

Zentrum für Innere Medizin, Medizinische Klinik I / Abteilung Kardiologie

Direktor: Prof. Dr. med. Christoph A. Nienaber

**Langzeit-Prognose von Patienten mit Akutem Myokardinfarkt
in Abhängigkeit vom Einweisungszeitpunkt**

Inauguraldissertation

zur

Erlangung des akademischen Grades

Doktor der Medizin

der Medizinischen Fakultät

der Universität Rostock

Dekan Prof. Dr. med. Emil Christian Reisinger

vorgelegt von Cornelia Bucker

im Juli 2013

Gutachter:

Prof. Dr. med. habil. Gustav Steinhoff
Direktor Klinik und Poliklinik für Herzchirurgie
Universitäres Herzzentrum Rostock
Schillingallee 35, 18057 Rostock

Prof. Dr. med. Klaus Bonaventura, M.A.
Chefarzt Klinik für Kardiologie und Angiologie
Ernst von Bergmann Klinikum
Charlottenstr. 72, 14467 Potsdam

PD Dr. med. habil. Henrik Schneider
Chefarzt Klinik für Innere Medizin II
Sana Hanse-Klinikum Wismar
Störtebeckerstr. 6, 23966 Wismar

Datum der Verteidigung: 27.01.2015

Einmaligkeits- und Eigenständigkeitserklärung

Ich erkläre, dass ich ein Verfahren zur Erlangung des Doktorgrades bisher an keiner wissenschaftlichen Einrichtung beantragt habe.

Die vorgelegte Dissertation wurde bisher weder im Ausland noch im Inland in gleicher oder ähnlicher Form einer anderen Prüfungsbehörde vorgelegt.

Ich erkläre, dass ich die eingereichte Dissertation selbstständig und ohne fremde Hilfe verfasst, andere als die von mir angegebenen Quellen und Hilfsmittel nicht benutzt und die den benutzten Werken wörtlich oder inhaltlich entnommenen Stellen als solche kenntlich gemacht habe.

Ich bestätige, dass mir die Bestimmungen der Promotionsordnung der Fakultät bekannt sind.

(Cornelia Bucker)

Danksagungen

Mein Dank gilt meinen Betreuern PD Dr. med. Henrik Schneider und Dr. Esther Adolph, Frau Helga Krentz vom Institut für Medizinische Informatik und Biometrie sowie meiner Familie für die Unterstützung während der Entstehung dieser Arbeit.

Index

Abkürzungsverzeichnis.....	XI
Normalwerte und Definitionen	XII
Abstract.....	XIII
Thesen.....	XV
1 Einleitung.....	1
1.1 Epidemiologie.....	1
1.2 Koronare Herzerkrankung	2
1.3 Das Akute Koronarsyndrom	3
1.4 Therapiemöglichkeiten	3
2 Fragestellung.....	7
3 Material und Methoden.....	9
3.1 Erhebung der Patientendaten	9
3.2 Probleme der Erhebung	9
3.3 Methoden	10
4 Ergebnisse	13
4.1 Allgemeine Daten zum stationären Aufenthalt.....	13
4.2 Zeitabschnitte.....	20
4.3 Therapie	23
4.4 Komplikationen	25
4.5 Weitere Versorgung nach Entlassung.....	27
4.6 Überlebenswahrscheinlichkeit	27
4.7 Tests auf Normalverteilung	31
4.8 Analysen	33
4.9 Vergleich der Daten nach Gruppen	48
5 Diskussion.....	57
5.1 Schwerpunkte.....	57
5.2 D2B-time in der Literatur	59
5.3 D2B-time außerhalb regulärer Dienstzeiten	60
5.4 Einlieferungsmodus (TG / ZG).....	62
5.5 NSTEMI/STEMI	66
5.6 Epidemiologie und Risikofaktoren	69
5.7 Geschlechtsunterschiede.....	71
5.8 Vorerkrankungen, Symptome und Laborwerte	73
5.9 Zeitfaktor	74
5.10 Mortalität	78
5.11 Postmyokardinfarktphase.....	80

5.12 Sekundärprophylaxe.....	81
5.13 Prognosefaktoren.....	82
5.14 Lebensqualität und Outcome.....	83
5.15 Erfolgsstrategien und Therapieoptimierung.....	85
5.16 Studienverlaufskontrolle Rostock	90
6 Zusammenfassung und Fazit	93
7 Ausblick	95
Quellenangaben	97
A Anhang	A1
A1 Tabellen und Diagramme zu Analysen.....	A1
A2 Testergebnisse.....	A33
A3 Fragebogen und Antworten	A36
A4 Quellenauszüge.....	A40

Abkürzungsverzeichnis

A.	Arterie
ACS	Acute coronary syndrome (Akutes Koronarsyndrom)
ACVB-OP	Aorto-Coronarer-Venen-Bypass-Operation; vgl. ACB-OP
ACB-OP	Aorto-Coronare-Bypass-Operation
ACE-Hemmer	Angiotensin-Converting-Enzyme-Hemmer
ADP	
ASS	Acetylsalicylsäure (Aspirin [®])
BMS	Bare-Metal-Stent
bzw.	beziehungsweise
CK	Creatinkinase, Muskelenzym
CK-MB	Herzspezifische Creatinkinase, Muskelenzym
d	Tag
DES	Drug-eluting-Stent (Medikamente freisetzender Stent)
D2B-time	Door-to-balloon-time (Zeitspanne von Krankenhausaufnahme bis zur Wiedereröffnung des Gefäßes)
Diab. mell.	Diabetes mellitus
EF	Ejektionsfraktion
EKG	Elektrokardiogramm
EMK	erster medizinischer Kontakt
EMS	Emergency medical services
ggf.	gegebenenfalls
h	Stunde
HLP	Hyperlipoproteinämie
IRA	Infarkt-related artery (verschlossenes Herzkranzgefäß im Rahmen eines Herzinfarktes)
i.v.	intravenös
KHK	Koronare Herzerkrankung
KWE	Kardiologische Wachheit
LDL	Low Density Lipoprotein
LSB	Linksschenkelblock
LV	Linkes Ventrikel
LVEDD	Enddiastolischer Durchmesser des linken Ventrikels, Größenangabe
LV-EF	Auswurfleistung des linken Ventrikels; vgl. EF
MBG	Myocardial Blush Grade
MPV	Mean Platelet Volume
MRT	Magnetresonanztomographie
min	Minute

mV	Millivolt
NSTEMI	Non-ST-elevation myocardial infarction (Nicht-ST-Hebungsinfarkt; s.a. STEMI)
o.g.	oben genannte
Pat.	Patient(en)
PCI	Percutaneous Coronary Intervention; vgl. PTCA - facilitated PCI: PCI nach Thrombolyse - Re-PCI: Erneute Revaskularisationstherapie im Verlauf - pPCI: Primäre PCI
PTCA	Perkutane transluminale koronare Angioplastie
s.a.	siehe auch
SF-12	Standardisierter Fragebogen zur Lebensqualität (Kurzform SF-36)
SPSS	Statistiksoftware der Firma SPSS Inc. (IBM)
stat.	stationär
STEMI	ST-elevation myocardial infarction (ST-Hebungsinfarkt; s.a. NSTEMI)
TG	Transfergruppe
TIMI-Flow	Thrombolysis in myocardial infarction flow (Maß für den koronaren Blutfluss)
TNT	Troponin T (Myokard-Nekrose-Enzym)
U/l	Units/l (Maß für Enzymaktivität)
u.a.	unter anderem
v.a.	vor allem
vgl.	vergleiche
ZG	Zentrumsgruppe
Z.n.	Zustand nach

Normalwerte und Definitionen

CK [U/l]	< 171
CK-MB [U/l]	4-28
TNT	< 0,1 ng/ml
EF	> 0,40 (Funktionsdaten, Referenzwerte Kardiologie Rostock 2005)
LVEDD	36-56 mm (Dimensionen, Referenzwerte Kardiologie Rostock 2005)

Abstract

Hintergrund:

Die leitliniengerechte Versorgung (ESC-Leitlinien 2008) von Herzinfarktpatienten (STEMI) sieht eine maximale Zeitverzögerung vom ersten medizinischen Kontakt bis zum Start der bedarfsgerechten interventionellen Therapie von 90 min. vor. Bei Hochrisiko-Pat. bzw. in PCI-Häusern sollte dieser Zeitabschnitt weniger als 60 min. betragen. Die Einhaltung dieses engen Zeitraumes wird als Qualitätskriterium betrachtet. In unserer Studie geht es um die Frage, ob die vorgegebenen zeitlichen Vorgaben unabhängig vom Aufnahmezeitpunkt eingehalten werden können. Zusätzlich wird die Versorgung von NSTEMI-Pat. näher betrachtet.

Methode:

Retrospektive Datenerhebung von stationär behandelten Patienten mit der Diagnose Akuter Myokardinfarkt (STEMI und NSTEMI) in der Universitätsklinik Rostock im Jahre 2005 mit anschließender partieller schriftlicher Befragung zur Lebensqualität im 4-Jahres-Follow-up.

Ergebnisse und Schlussfolgerungen:

Die maximal benötigte Zeitdauer bis zur Therapie eines Herzinfarktpatienten ist ausschlaggebend für die Erhaltung der Herzmuskelfunktion und Gewährleistung der Lebensqualität. Im lokalen Infarktnetzwerk Rostock können diese Vorgaben zu 84 %, bzw. bei STEMI-Pat. zu 81,5 % eingehalten werden. Ein signifikanter Unterschied hinsichtlich des Einlieferungszeitpunktes und dem Outcome kann ausgeschlossen werden. Damit zeigt sich, dass das „Drip&Ship Netzwerk Rostock“ funktioniert, auch wenn weiterhin versucht werden sollte, neben den patienten- und ablaufbedingten Verzögerungen die medizinische Behandlungszeitdauer zu verbessern.

Thesen

Das Behandlungskonzept zur Versorgung akuter Myokardinfarkte in Rostock ist unabhängig von Wochentagen und Zeitpunkten gewährleistet.

Vormittags liegen geringfügig längere D2B-times vor aufgrund des täglichen Routineprogramms bzw. aufgrund einer überlasteten Notaufnahme.

Das Outcome ist wesentlich von den Umständen und dem Verhalten der Patienten selbst abhängig, u.a. von deren Vorerkrankungen und dem Absetzen eines schnellen Notrufes.

Ein schneller Behandlungsbeginn begünstigt ein gutes Outcome.

Die Selbsteinweisung ist mit einer längeren Wartedauer und D2B-time verbunden, als die Einlieferung durch einen Notarzt.

Die besten Zeiten bis zum Therapiebeginn werden erreicht bei telefonischer Voranmeldung durch den Notarzt.

Eine kurze D2B-time bzw. eine schnellere Reaktion liegt v.a. bei höheren Enzymmarkern vor.

Eine reduzierte EF ist mit einem längeren stationären Aufenthalt verbunden.

In Bezug auf das Langzeit-Outcome ist der Transfer von Pat. im Netzwerk und die damit verbundene zeitliche Verzögerung kein Nachteil für die TG.

Die D2B-time in Rostock liegt im Mittel innerhalb des vorgegebenen Referenzbereiches.

NSTEMI-Patienten haben eine größere Wahrscheinlichkeit verlegt zu werden.

Die multimodale Therapie (Änderung des Lebensstils, Maß der Compliance, medikamentöse Sekundärprophylaxe, erfolgreiche Herzinsuffizienztherapie) führt zu einer Besserung der EF nach einem Jahr.

Pat. mit einer reduzierten EF haben nicht zwangsläufig eine subjektiv schlechtere Lebensqualität.

1 Einleitung

1.1 Epidemiologie

Herz-/Kreislaufkrankungen sind in den industrialisierten Ländern die häufigste Todesursache. In Deutschland werden im Jahr 2007 43,3 % der Todesfälle ursächlich dem Kreislaufsystem zugeordnet. Insgesamt sterben 7,4 % der Männer und Frauen an einem Herzinfarkt [92]. In der deutschen Bevölkerung wird in der Altersgruppe der 18- bis 79-Jährigen im Bundesgesundheitsurvey von 1998 eine Lebenszeit-Prävalenz überlebter oder nicht-letaler Myokardinfarkte von 3,3 % bei Männern und 1,7 % bei Frauen beobachtet [107]. 2009 kann in der Bundeserhebung eine Prävalenz für das Erleiden eines Herzinfarktes bei Frauen von 6,5 % und 9,2 % bei Männern ab dem 18. Lebensjahr erhoben werden [92].

In den Entwicklungsländern machen Herzkreislaufkrankungen 24,5 % der Gesamt mortalität aus. Damit sind Herzkreislaufkrankungen weltweit die führenden Todesursachen neben cerebrovaskulären Geschehen bei Frauen > 65. Lebensjahr und Männern > 45. Lebensjahr (westliche Länder 45 %, Entwicklungsländer 24,5 %) [78].

Zusätzlich zeigt sich eine hohe Prävalenz von Risikofaktoren. Hypercholesterinämie (Cholesterin > 250 mg/100 ml), Adipositas (Body-Mass-Index > 30 kg/m²), arterielle Hypertonie (laut WHO 18 % der Bevölkerung) und Nikotinabusus sind dabei die häufigsten Risikofaktoren. Diese Probleme bestehen weiterhin, obwohl Thefeld bereits 1998 darauf hingewiesen hat, dass nur etwa ein Drittel aller 18- bis 79-Jährigen keinen der oben genannten Risikofaktoren aufweist [97]. Der Zusammenhang zwischen einem Akutereignis und den oben aufgeführten Risikofaktoren zeigt sich vor allem bei jüngeren Patienten [5].

Es besteht ein Zusammenhang zwischen der Verteilung der Risikofaktoren und der Wahrscheinlichkeit einen Herzinfarkt zu erleiden. Dabei zeigt sich eine Häufung der Risikofaktoren in den unteren sozialen Milieus. Zusätzlich kann bei Frauen eine Zunahme der Risikofaktoren beobachtet werden, so dass bei ihnen mit einem Anstieg der Wahrscheinlichkeit für einen Herzinfarkt gerechnet wird [80], [79]. Zusätzlich zeigt sich vor allem bei Frauen ein Zusammenhang zum Bildungsstand. Ein höheres Infarktrisiko zeigt sich bei einem niedrigeren Bildungsstand [81]. 2007 kann Anand in seiner Arbeit einen durchschnittlichen Altersunterschied zwischen den Geschlechtern bei Erstereignis eines akuten Myokardinfarktes von neun Jahren feststellen. Das frühere Ereignis bei Männern bezieht Anand auf die größeren Risikofaktoren bei Männern [5].

Im Bundesgesundheitssurvey von 2009/10 können weiterhin mehr Herzinfarkte bei Männern als bei Frauen festgestellt werden. Vor allem bei den Patienten über 65 Jahren weisen die Männer 9 % mehr akute Myokardinfarkte auf (Frauen insgesamt 19 %, Männer 28 %) [81].

Geografisch gesehen zeigt sich ein deutlicher Unterschied in Deutschland [93]. So sterben in Baden-Württemberg die wenigsten Menschen an Herz-Kreislauf-erkrankungen, in den ostdeutschen Bundesländern, allen voran Sachsen-Anhalt, ist diese Rate am höchsten [94]. Damit liegt ein klares Gefälle vom Nordosten zum Südwesten vor. Aufgrund der verbesserten medizinischen Versorgung, unter anderem durch Gründung von medizinischen Versorgungsnetzwerken (z.B. das „Drip&Ship-Netzwerk Rostock“), ist die Sterblichkeit in den letzten Jahren allgemein gesunken, allerdings bei weiterhin vorhandenem geografischem Gefälle. Dabei sind die Ursachen dieser geografischen Unterschiede aktuell noch Bestandteile weiterer Studien zu den medizinischen, sozialen und ökonomischen Gegebenheiten.

1.2 Koronare Herzerkrankung

Verengte Herzkranzgefäße aufgrund von Atherosklerose und daraus folgenden Minderdurchblutungen der zu versorgenden Gebiete werden als Koronare oder auch Ischämische Herzerkrankung bezeichnet.

Klinische Manifestation:

Je nach Ausmaß der bestehenden Koronarstenose wird die Koronarperfusion beeinträchtigt mit nachfolgender unterschiedlich ausgeprägter Ischämie aufgrund eines Ungleichgewichtes zwischen myokardialen Sauerstoffbedarf und -angebot. Dabei kann unterschieden werden zwischen einer asymptomatischen (= stummen) Ischämie und einer symptomatischen Ischämie mit unterschiedlichen Erscheinungsformen.

Die **stumme Ischämie** kann Ausdruck einer latenten Koronaren Herzerkrankung (KHK) sein oder aufgrund von Komorbiditäten nicht wahrgenommen werden (z.B. Diabetes mellitus).

Die **symptomatische Ischämie** wird unterteilt in (stabile) Angina pectoris und Akutes Koronarsyndrom. Gelegentlich kann sich eine symptomatische KHK auch zuerst durch Komplikationen (plötzlichen Herztod oder Herzrhythmusstörungen) äußern [43].

Stabile Angina Pectoris:

Bei der stabilen Angina pectoris klagen die Betroffenen meist über Brustschmerzen, die durch Ruhe oder Einnahme von Nitrospray reversibel sind. Diese Beschwerden treten aufgrund einer reversiblen Myokardischämie bei höhergradigen Koronarstenosen auf und sind durch bestimmte Belastungen (körperlich, psychisch, extern) auslösbar.

1.3 Das Akute Koronarsyndrom

Die Definition des Akuten Koronarsyndroms (ACS) beinhaltet die Instabile Angina pectoris, den Nicht-ST-Hebungsinfarkt (NSTEMI) und den ST-Hebungsinfarkt (STEMI).

Dabei wird die **Instabile Angina pectoris** als Erstangina bzw. Zunahme einer bisher stabilen Angina pectoris gesehen. Laborchemische Veränderungen treten dabei nicht auf. In 20 % besteht die Gefahr eines akuten Herzinfarktes aufgrund einer Plaqueruptur mit nachfolgender Koronarthrombose [43].

Ein **NSTEMI** wird definiert als Herzinfarkt mit laborchemischem Herzenzymanstieg, jedoch ohne klassische ST-Streckenhebungen.

Ein **STEMI** wird durch initiale ST-Streckenhebungen bzw. neu aufgetretenem Linksschenkelblock (LSB) und laborchemische Herzenzymanstiege definiert.

Die **Symptome** variieren erheblich, einerseits bedingt durch die unterschiedliche Lokalisation der Infarktereignisse, andererseits durch die Begleiterkrankungen der Patienten (z.B. Diabetes mellitus). Klassisch wird der linksthorakale bzw. retrosternale Schmerz mit Ausstrahlung in den linken Arm, aber auch in den Hals oder Oberbauch, beschrieben. Auch über unspezifischere vegetative Symptome wie Übelkeit, Schwindel und Atemnot wird häufig geklagt. Einige Pat. bleiben aber auch symptomfrei.

Die meisten **Komplikationen** treten in den ersten 24 Stunden nach einem akuten Herzinfarkt auf, damit ist diese Zeitspanne die kritischste. Die häufigsten Todesursachen sind Herzrhythmusstörungen, speziell Kammerflimmern. Dementsprechend gibt es in den Herzzentren kardiologische Überwachungsstationen, in denen die Patienten nach einem Akutereignis durch entsprechend geschultes Personal optimal betreut werden können. Im weiteren Verlauf ist eine Sekundärprophylaxe notwendig, um die vorhandenen Risiken zu minimieren. Nach erfolgreicher, stufenplangerechter Mobilisation ist für viele Patienten eine anschließende Rehabilitation von großem Nutzen.

1.4 Therapiemöglichkeiten

Eine leitliniengerechte **Therapie** des ACS soll das Überleben und die Lebensqualität der Pat. verbessern. Initial steht die zügige Reperfusionstherapie im Vordergrund mit dem Ziel das verschlossene Gefäß wiederzueröffnen und das Reinfarktrisiko zu minimieren. Dafür gibt es verschiedene Möglichkeiten, die nachstehend erörtert werden. Aufgrund der Dringlichkeit einer Revaskularisation bestehen enge zeitliche Vorgaben bis zur definitiven Therapie, die sich unterscheiden in Hinblick auf die verschiedenen Manifestationsformen eines Herzinfarktes.

STEMI: In den europäischen Leitlinien von 2008 wird eine maximale Zeitverzögerung zwischen erstem medizinischem Kontakt (EMK) und einer interventionellen Reperfusionstherapie von 90 min. definiert. In Hochrisikofällen bzw. bei großen Infarkten oder bei frühen Vorstellungen sollte dieser Zeitabschnitt maximal 60 min. betragen. Falls diese vorgegebenen Zeitfenster nicht einzuhalten sind, sollte nach maximal 30 min. eine Lysetherapie stattfinden [95]. Auch im deutschen Kommentar der Gesellschaft für Kardiologie von 2010 werden diese Zeitgrenzen gefordert [90].

NSTEMI: Leitliniengerecht wird ein weniger aggressives Therapiemanagement gefordert. Falls es sich um einen instabilen Pat. handelt, sollte innerhalb von zwei Stunden eine invasive Evaluation vorgenommen werden. Ansonsten sollte den europäischen Leitlinien entsprechend eine invasive Therapie bei Hochrisiko-Pat. innerhalb von 24 Stunden erfolgen. Alle anderen Pat. sollten innerhalb von 72 Stunden einer invasiven Therapie zugeführt werden. Als Kriterien für ein hohes Risiko werden relevante Troponinbewegungen sowie dynamische EKG-Bewegungen angesehen. Weiterhin werden Komorbiditäten, eine reduzierte Pumpfunktion oder eine bekannte KHK als Riskofaktoren eingestuft [37].

Therapiemöglichkeiten zur Revaskularisation sind neben der bereits erwähnten Koronarangiographie als leitliniengerechtes Mittel der Wahl und der nachrangigen Lysetherapie die operative Koronarrevaskularisation (Bypasschirurgie). In ausgewählten Fällen werden keine invasiven Maßnahmen durchgeführt.

1.4.1 Percutaneous Coronary Intervention (PCI)

Die PCI ist ein Überbegriff von Prozeduren, die verwendet werden, um eingengegte bzw. verschlossene Gefäße interventionell wiederzueröffnen. Zur Zeit der Datenerhebung wird üblicherweise ein Leistengefäßzugang (A. femoralis) gewählt, um einen dünnen flexiblen Katheter retrograd bis zu den Koronargefäßen vorzuschieben. Alternativ können auch andere Zugänge gewählt werden. Dabei wird der Zugang durch die A. radialis neben der A. femoralis in der Universitätsklinik Rostock am zweithäufigsten durchgeführt. In den meisten Fällen empfiehlt es sich, einen Stent einzusetzen, um die Durchgängigkeit des Gefäßes dauerhaft zu gewähren. Dabei stehen dem Kardiologen verschiedene Devices zur Verfügung. In Abhängigkeit des Lokalbefundes bzw. der Komorbiditäten entscheidet sich der Kardiologe zwischen einem Bare-Metal- oder einem Drug-eluting-Stent. Der Erfolg einer Intervention wird u.a. anhand des TIMI-flow-Scores bewertet. Dabei wird das Flussverhalten vom Kontrastmittel im betroffenen Gefäß im Vergleich zu den nicht betroffenen Gefäßen dargestellt und bewertet. „0“ bedeutet hierbei „keine Perfusion“ und „3“ eine „zeitgerechte Perfusion“. Eine zusätzliche Möglichkeit den Reperfusionserfolg weiter einzuteilen gelingt mit Hilfe des Myocardial Blush Grades (MBG) [40]. In Abhängigkeit des erlangten Perfusionsgrades

kann bereits eine Aussage zur benötigten weiterführenden Therapie bzw. zum Outcome getroffen werden.

1.4.2 Bypass

Unter einem Bypass wird eine operative Myokardrevaskularisation verstanden. Meist wird der Zugang zum Herzen durch eine Sternotomie ermöglicht. Die Stenosen in den Herzkranzgefäßen werden dabei durch „Kollateralen“ aus meist körpereigenen Gefäßen überbrückt, um den Blutfluss zur Herzmuskulatur zu gewährleisten. Diese Operation stellt einen großen Eingriff dar, der eine längere Vor- und Nachbetreuung des Patienten erfordert. Daher hat dieses Verfahren in der Akuttherapie nur eine untergeordnete Bedeutung.

1.4.3 Medikamentöse Therapie

Neben einer medikamentösen Begleittherapie, die entsprechend der europäischen Leitlinien aus einer doppelten Plättchenhemmung (ASS oral oder i.v., ADP-Rezeptorblocker [Prasugrel, Ticagrelor oder Clopidogrel]), einer Antikoagulation im Rahmen der Intervention (Bivalirudin, (unfraktioniertes) Heparin, GP IIb/IIIa-Inhibitor) sowie der Akutsituation angepassten Bedarfsmedikamente bestehen sollte, ist die medikamentöse Langzeittherapie der Sekundärprophylaxe von übergeordneter Bedeutung. Bei STEMI-Pat. ist eine lebenslange Acetylsalicylsäuretherapie angebracht. Zusätzlich sollte neben ASS eine duale Plättchenaggregationshemmertherapie mit einem ADP-Rezeptorblocker für 12 Monate durchgeführt werden [95].

Des Weiteren werden verschiedene Medikamente empfohlen, die das Reinfarktrisiko und die Mortalitätsrate der Postinfarktpatienten minimieren sollen. Dazu zählt die orale Gabe eines Betarezeptorenblocker, solange keine Kontraindikationen bestehen. Auch sollten alle Herzinfarktpatienten eine lipidsenkende Therapie mit Statinen erhalten unabhängig vom initialen LDL-Wert. In verschiedenen Studien kann belegt werden, dass durch eine Statintherapie die Infarkthäufigkeit und Mortalität gesenkt werden können [43]. Pat. mit Atherosklerosis oder klinischen Zeichen einer Herzinsuffizienz bzw. einer eingeschränkten LV-Funktion sollten einen ACE-Hemmer erhalten. Hierbei besteht keine Verpflichtung einer lebenslangen Therapie, solange der Blutdruck und die LV-EF im Normbereich liegen. Bei ACE-Hemmer Unverträglichkeit sollte alternativ ein Angiotensinrezeptorblocker verwendet werden. Bei Pat. mit eingeschränkter LV-Funktion (LV-EF < 40 %) sollte ein Aldosteronantagonist (v.a. Eplerenone) gegeben werden. Voraussetzung hierbei sind eine intakte Nierenfunktion sowie regelmäßige Kaliumkontrollen. Den Leitlinien entsprechend profitieren auch Diabetiker von einer frühzeitigen Aldosteronantagonistentherapie [95]. Die Empfehlungen für eine (medikamentöse) Langzeittherapie bei NSTEMI-Pat. sind identisch mit den Vorgaben

für STEMI-Pat. Zusätzlich zu der medikamentösen Langzeittherapie ist eine Lebensstilanpassung erforderlich. Dazu gehören Verzicht auf Nikotin, Gewichtskontrolle, Blutdruck- und Blutzuckereinstellung, regelmäßige körperliche Aktivität und ggf. kognitives Verhaltenstraining mit Stressmanagementtraining (Reha).

1.4.4 Zusammenfassung Therapie

Die Therapie der Wahl bei einem akuten Herzinfarkt ist die Intervention. Falls die zeitlichen Voraussetzungen nicht erfüllt werden können, sollte innerhalb von 30 min. eine Lysetherapie erfolgen. Die Bypass-Operation spielt in der Akuttherapie eines Herzinfarktes aufgrund ihrer Komplexität und Zeitverzögerung nur eine nachgeordnete Rolle. Im Langzeit-Outcome zeigt die alleinige konservative, nicht revaskularisierende Therapie die schlechtesten Ergebnisse, so dass sie nur in begründeten Einzelfällen durchgeführt werden sollte. Für ein optimales Langzeitergebnis ist neben der zügigen Reperfusionstherapie auch die medikamentöse Behandlung einschließlich der Lebensstiländerung von entscheidender Bedeutung.

2 Fragestellung

Zielstellung unserer Studie ist die Untersuchung der Unterschiede der Lebensqualität und der Überlebenswahrscheinlichkeiten in Abhängigkeit des Zeitpunkts der stationären Einweisung und des Therapiebeginns. In Anlehnung an eine Studie, die im „New England Journal of Medicine“ am 15. März 2007 veröffentlicht wurde [55], soll nicht nur die Behandlung von STEMI-Pat., sondern auch die Versorgung der NSTEMI-Pat. berücksichtigt werden. Mit Hilfe eines Aktenstudiums (retrospektive Datenerhebung) zum akuten Myokardinfarkt und anschließender statistischer Auswertung soll untersucht werden, inwieweit die vorgegebenen Zeiten in der Akutversorgung von Herzinfarktpatienten in der Universitätsklinik Rostock eingehalten werden.

Neben der Erhebung von relevanten Zeitabschnitten sollen zusätzlich das Patientenkollektiv näher betrachtet werden (Vorerkrankungen, Symptomen), die Versorgungsstrukturen beleuchtet (Art der Einweisung, Therapiemaßnahmen, Komplikationen, evtl. Verlegungen) und Messwerte (Labor, Echokardiographie) miteinander verglichen werden. Vor allem in Hinblick auf das Herzinfarktnetzwerk Rostock („Drip&Ship Netzwerk“) sollen Aussagen zur Effizienz und zum Patientenoutcome gemacht werden.

3 Material und Methoden

3.1 Erhebung der Patientendaten

Die vorliegende Arbeit ist eine retrospektive Untersuchung von Patienten, die mit der Diagnose STEMI oder NSTEMI im Zeitraum von 01. Januar 2005 bis 31. Dezember 2005 in der Universitätsklinik Rostock behandelt werden. Die Akutfälle sind zunächst aus dem Logbuch der Kardiologischen Wacheinheit (KWE) herausgesucht und dann mit Hilfe der digital gespeicherten Arztbriefe weiter bezüglich ihrer Enddiagnose „Akuter Myokardinfarkt“, „STEMI“ oder „NSTEMI“ selektiert worden. Die daraufhin ausgewählten Patientendaten sind durch ein Aktenstudium im Archiv der Klinik für Innere Medizin weiter ergänzt worden. Neben einer Einteilung in TG (Transfergruppe = Patientenkollektiv, das über ein externes Krankenhaus weiterverlegt wird in das Interventionszentrum, hier: Universitätsklinik Rostock) und ZG (Zentrumsgruppe = Patientenkollektiv, das sofort in das Interventionszentrum verlegt wird unter Umgehung des nächstgelegenen lokalen Krankenhauses) sind weitere Variablen erfasst worden. Neben Schmerzdauer und Einlieferungszeit, dem Therapiebeginn und der Therapieart ist auch besonderer Wert auf Labor- und Messwerte (TNT, CK und CK-MB; EF, LVEDD) sowie auf Vorerkrankungen und Komplikationen gelegt worden. Die erhobenen Falldaten sind schließlich in das Statistikprogramm SPSS übertragen worden.

In einem zweiten Schritt sind in einem Testversuch die Hälfte der eingeschlossenen Patienten zu ihrer aktuellen Lebensqualität befragt worden. Die Fragen sind dabei an den Lebensqualitätsfragebogen SF-12 angelehnt.

3.2 Probleme der Erhebung

Nicht immer ist es möglich gewesen, einen vollständigen Datensatz für jeden Patienten zu erheben, da die Aktendokumentation unterschiedlich ausführlich ausfällt. Die damit teilweise fehlenden Angaben spiegeln sich in den unterschiedlichen Fallzahlen der einzelnen Analysen wider.

Nach einem Zufallsprinzip ist die Hälfte der Patienten angeschrieben worden. Die Kontaktaufnahme hat sich teilweise als schwierig erwiesen. So sind einige Patienten unbekannt verzogen. Dementsprechend ist es bei diesen Patienten nicht auszuschließen, dass es zusätzliche Todesfälle gibt und der Langzeitverlauf nicht anhand des gesamten Studienkollektivs erhoben werden kann.

Die Angaben der mittleren Überlebenszeit beziehen sich nur auf die Patienten, über deren Verbleib sichere Informationen erhoben werden können und deren Sterbedatum exakt angegeben werden kann. Dadurch kann nur eine kleine Fallgruppe ermittelt werden, so dass die ermittelten Werte nicht als bedenkenlos repräsentativ anzusehen sind. Die Zeitdauer zwischen Schmerzbeginn und erster Arztkonsultation kann retrospektiv nicht immer erfasst werden. Jedoch ist in mehr als der Hälfte der Fälle der Zeitpunkt des Schmerzbeginns in der Patientenakte vermerkt, so dass in diesen Fällen die durchschnittliche Dauer zwischen Schmerzbeginn und stationärer Aufnahme in der Universitätsklinik Rostock berechnet werden kann. Eine Einschränkung der Dateninterpretation sollte aufgrund der retrospektiven Datenerhebung, die Messunsicherheiten nicht sicher ausschließen kann, beachtet werden [59]. Zu einer ähnlichen Aussage kommt auch Lemesle in seiner Studie [62]. Er erwähnt, dass eine retrospektive Studie mit potentiellen Bias assoziiert ist. Er versuchte dieses Problem über eine multivariate Analyse zu limitieren.

3.3 Methoden

Zur Analyse der umfangreichen Datenmenge wird das Statistikprogramm SPSS (V15.0) verwendet. Die vorliegenden Daten sind sowohl nominalverteilt (Geschlecht, Vorerkrankungen, Stentlokalisationen), wie ordinalverteilt (z.B. die Antworten des Lebensqualitätsfragebogens). Die Stichproben der Untersuchung sind größtenteils unabhängig, eine Abhängigkeit der Stichprobe liegt nur bei den Verlaufsparemtern (EF, LVEDD nach einem Jahr) vor. Ein quantitativer Parameter liegt vor, wenn er zahlenmäßig erfassbar ist (Laborwerte), ansonsten sind die Parameter qualitativer Art.

Mit den erfassten Daten werden sowohl beschreibende, als auch schließende statistische Analysen durchgeführt [56]:

- Überprüfung auf Normalverteilung anhand Kolmogorov-Smirnov; die Signifikanz entspricht der Irrtumswahrscheinlichkeit p (Normalverteilung: $p < 0,05$)
- Signifikanzanalyse bei nicht normalverteilten Daten (U-Test nach Whitney-Mann und Kruskal-Wallis-Test)
- Chi-Quadrat-Test (χ^2)
- Wilcoxon-Test als Vor-/Nachher-Vergleich zur Analyse der abhängigen Verlaufsparemter (EF, LVEDD); eine Signifikanz zwischen verschiedenen Variablen liegt vor, wenn die Irrtumswahrscheinlichkeit $p < 0,05$ beträgt, ein hoher signifikanter Zusammenhang bei $p < 0,001$
- Korrelationsanalyse zur Beantwortung der Frage eines gleichsinnigen bzw. gegenläufigen Zusammenhanges zwischen verschiedenen Variablen; zur Berechnung bei fehlender Normalverteilung und nichtparametrischen Korrelationen wird der Spearmansche Korrelationskoeffizient verwendet

(Korrelationskoeffizient $r = -1 \dots +1$; sehr geringe Korrelation: $r = 0 \dots 0,2$, sehr hohe Korrelation: $r = 0,9 \dots 1,0$)

- Kaplan-Meier-Methode zur Bestimmung der Überlebenszeit
- Log-Rank-Test nach Mantel-Cox zum Test auf signifikante Unterschiede der verschiedenen Parameter (Aufnahmemodus, Aufnahmezeitpunkt) in Bezug auf die Überlebenswahrscheinlichkeit.

Zur Berechnung der Letalität wird die Anzahl der Todesfälle mit der Gesamtanzahl der in dieser Studie eingeschlossenen Patienten in Zusammenhang gesetzt ($L = \text{Anzahl der Todesfälle dieser Studie} / \text{Anzahl der Erkrankten}$). Die Aufteilung der Daten erfolgt entsprechend den Dienstzeiten, so dass der Samstag bei den Auswertungen der Gruppe „Wochenende“ zugeordnet wird.

Mit Hilfe des Fragebogens SF-12 wird anhand von acht Kriterien die gesundheitsbezogene Lebensqualität mittels subjektiver Einschätzung und Erfassung von Therapieerfolgen erhoben. Erfasst werden unter anderem die körperliche Funktion, die soziale und körperliche Rolle, Schmerzen, allgemeines Befinden, sowie emotionale und mentale Gesundheit. Diese allgemeinen Gesundheitsparameter werden unabhängig vom Alter, Behandlung und Krankheit aus der Patientensicht beantwortet. Dabei werden für die Antworten ca. drei Minuten benötigt. Auch in unserer Studie wird der SF-12 gewählt, da selbstformulierte Fragebögen zuvor extern validiert werden müssen. Der SF-12 ist im Vergleich zum älteren SF-36 ausreichend, wenn große Fallzahlen zusammenkommen oder nur ein allgemeiner Überblick über den körperlichen und mentalen Gesundheitszustand erhoben werden soll [104]. Somit liegt hier eine ökonomischere Kurzfassung des bewährten SF-36-Fragebogens vor [14].

Greiner zeigt in seiner Publikation der Forschungsstelle für Gesundheitsökonomie Hannover die Schwierigkeiten bei der Erhebung von Erfolgen einzelner Verfahren auf [33]. Die Beantwortung der Fragen fällt je nach durchgeführter Testform unterschiedlich aus. In einer telefonisch durchgeführten Befragung sind die Ergebnisse meist vollständiger. Allerdings werden die Fragen zum mentalen Status allgemein besser bewertet [63], so dass in unserer Arbeit der Selbsttest per Post angewendet wird.

Es wurde auf eine inverse Analytik mit dem SF 12-Fragebogenauswertungsprogramm verzichtet, da der Schwerpunkt der Auswertung in der Feststellung der Überlebenswahrscheinlichkeit liegt. Die Auswertung des Lebensqualitätfragebogens erfolgt ebenfalls mit Hilfe des SPSS-Programms.

4 Ergebnisse

4.1 Allgemeine Daten zum stationären Aufenthalt

Im Zeitraum vom 01. Januar 2005 bis zum 30. Dezember 2005 werden 496 Patienten mit der Diagnose eines akuten Myokardinfarktes im Universitätsklinikum Rostock stationär behandelt. Die Patienten sind zum Aufnahmezeitpunkt zwischen 27 und 93 Jahre alt (Mittel: 64 Jahre). Der Anteil von Männern überwiegt mit 73,4 % (n = 364) (siehe Abbildung 1, vgl. Tabelle 50f im Anhang).

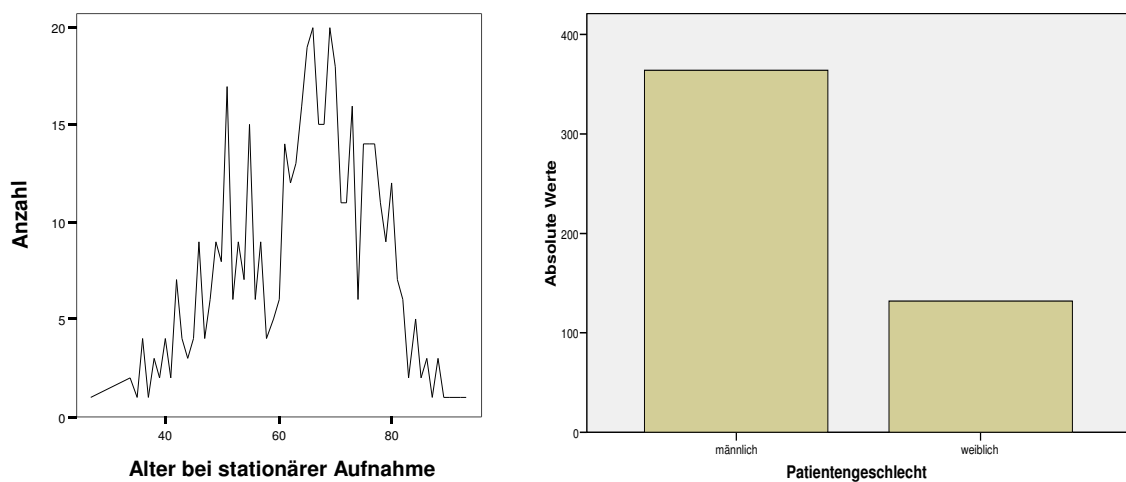


Abbildung 1: Altersverteilung und Patientengeschlecht bei stationärer Aufnahme

4.1.1 Vorerkrankungen

Zur weiteren Beschreibung des Patientenkollektivs werden im Folgenden die Vorerkrankungen näher ausgewertet. Die Vorerkrankungsverteilung zeigt, dass vor allem risikoreiche Komorbiditäten häufig vorhanden sind. Die meisten Patienten (n = 349, 70,4 %) haben eine arterielle Hypertonie, gefolgt von Fettstoffwechselstörungen (n = 313, 63,1 %). Ein bekannter Diabetes mellitus liegt bei 136 Patienten (27,4 %) vor, an einer Fettleibigkeit leiden 105 Patienten (21,2 %) (Abbildung 2, vgl. Tabelle 56ff im Anhang).

Die endgültigen Diagnosen sind den Entlassungsbriefen entnommen. Dabei handelt es sich in der Mehrzahl der Fälle (n = 308, 62,1 %) um STEMIs.

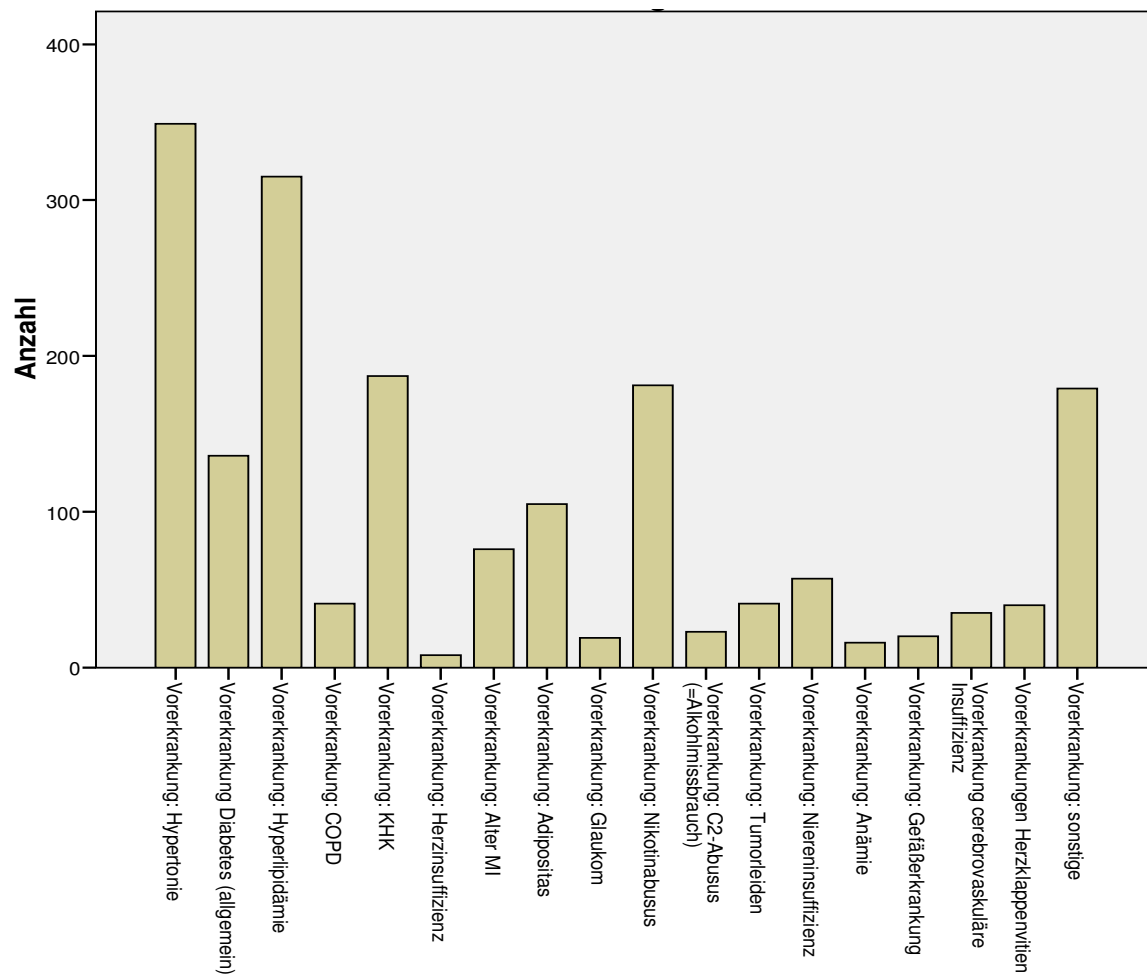


Abbildung 2: Vorerkrankungen

4.1.2 Verweildauer

Die **durchschnittliche Verweildauer** auf der Kardiologischen Wacheinheit (KWE) beträgt im Mittel ca. zwei Tage (1,943 d, Standardabweichung 1,883 d). Die maximale Liegedauer beträgt 32 Tage bei einem minimalen Aufenthalt von einem Tag (Tabelle 1).

Tabelle 1: Verweildauer auf der KWE

	Gültig	Maximum	Minimum	Mittelwert	Standard- abweichung
Aufenthaltsdauer (Tage)	N=455	32	1	1,943	1,883

Der **gesamte stationäre Aufenthalt** beträgt im Mittel ca. sieben Tage (6,9 d, bei einer Standardabweichung von 4,8 d). Das Minimum liegt bei einem Tag (Patienten sind von der KWE direkt in heimatnähere Krankenhäuser verlegt worden) und einem Maximum von 37 Tagen (Tabelle 2).

Tabelle 2: Dauer gesamter stationärer Aufenthalt

	Gültig	Maximum	Minimum	Mittelwert	Standard- abweichung
Aufenthaltsdauer (Tage)	N=457	37	1	6,923	4,762

4.1.3 Schmerzcharakter und Symptome

In den meisten Fällen tritt der Schmerz plötzlich auf. In 129 Fällen (26 %) hat sich der Schmerz allmählich entwickelt, das heißt zum Teil sogar über Tage oder Wochen hinweg. Als „allmählich“ wird jeder Schmerz definiert, der bis zum „akuten Spitzenschmerz“ mehr als drei Stunden dauert.

Vorbestehende Symptome sind bei fast der Hälfte der Patienten (n = 240, 48,4 %) vorhanden. In den meisten Fällen sind es Beschwerden bei Belastung, die zum Teil schon einige Wochen angehalten haben, bevor es zum Akutschmerz kommt (Tabelle 3).

Tabelle 3: Vorbestehende Symptome

		Häufigkeit	Prozent
Gültig	keine/unbekannt	254	51,2
	Ja	240	48,4
	Gesamt	494	99,6
Fehlend	System	2	,4
Gesamt		496	100,0

Das Erscheinungsbild der Schmerzen ist vielfältig. Die „klassischen“ **Schmerzcharaktere** wie zum Beispiel „Thoraxschmerzen“ (= „Brustkorbschmerzen“ im Patientenwortlaut) oder „Brustschmerzen“ sind häufig anzutreffen. Seltener werden Rückenschmerzen oder Oberbauchschmerzen angegeben. Oft werden eine Verschlechterung des Allgemeinzustandes bemerkt oder vegetative Symptome wie Übelkeit, Erbrechen und Kaltschweißigkeit angegeben (Abbildung 3).

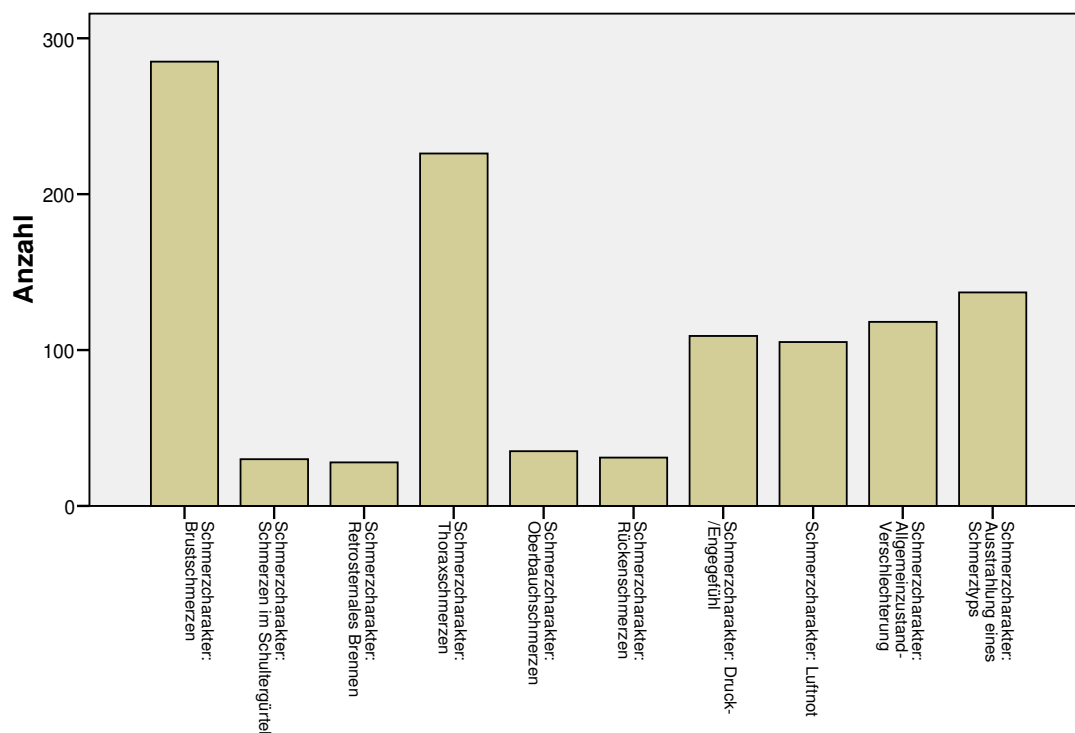


Abbildung 3: Schmerzcharakter

4.1.4 Krankenhauseinlieferung

In den meisten Fällen ($n = 447$, 90,1 %, vgl. Tabelle 62 im Anhang) werden die Patienten begleitet von einem Notarzt eingeliefert oder stellen sich selber vor. Seltener hatten die Pat. gewartet, bis sie ihren niedergelassenen Arzt des Vertrauens erreichen konnten, der dann die stationäre Einweisung vornimmt. 112 Patienten (22,6 %) werden vom Hausarzt ins Krankenhaus überwiesen, sechs Herzinfarkte erfolgen stationär (1,2 %) (Tabelle 4).

Tabelle 4: Überweisungsstelle

	Häufigkeit	Prozent
Gültig Keine	337	67,9
Hausarzt	112	22,6
Facharzt	13	2,6
anderer Arzt	23	4,6
stationäres Ereignis	6	1,2
Unbekannt	5	1,0
Gesamt	496	100,0

Die Anzahl von Patienten, welche direkt in die Universitätsklinik Rostock gebracht werden, liegt dabei mit 235 Personen (47,4 %) leicht unter der Anzahl der von auswärts eingelieferten Patienten (n = 255, 51,4 %).

Die Einweisung von Pat. der TG erfolgt durch folgende Krankenhäuser (Tabelle 5):

Tabelle 5: Ausgangsort bei Verlegung von auswärts

		Häufigkeit	Prozent
Gültig	Direkteinweisung	235	47,4
	Südstadt	57	11,5
	Bad Doberan	33	6,7
	Ribnitz Damgarten	62	12,5
	Bützow	17	3,4
	Güstrow	39	7,9
	Wismar	24	4,8
	Teterow	18	3,6
	Sonstiges	5	1,0
	Gesamt	490	98,8
Fehlend	System	6	1,2
Gesamt		496	100,0

Die durchgeführten **Erstmaßnahmen** vom Notarzt bzw. vom zuerst angefahrenen externen Krankenhaus werden in Abbildung 4 dargestellt.

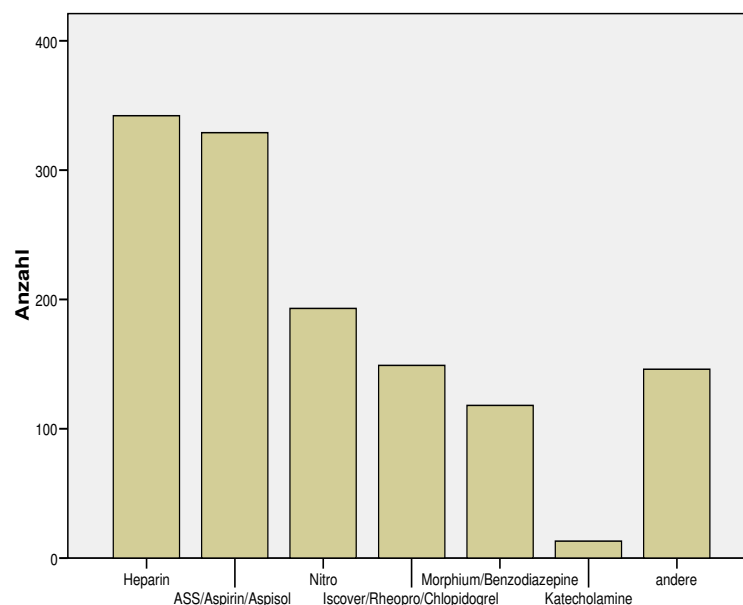


Abbildung 4: Maßnahmen durch Notarzt oder externes KH

Ein schneller Therapiebeginn ist wesentlich für ein gutes Ergebnis, dementsprechend werden die Erstmaßnahmen vom Notarzt oder Primärkrankenhaus miterfasst. Anhand dieser Maßnahmen kann ein Rückschluss auf die Schwere und ggf. Größe des Infarktes gezogen werden, falls zum Beispiel der Einsatz von Katecholaminen notwendig wird. In 342 Fällen (69 %) wird Heparin vom Notarzt bzw. überweisenden Krankenhaus verabreicht, ASS in 66,3 % (n = 329) der Fälle (vgl. Tabelle 63f im Anhang).

4.1.5 Verteilung von STEMI / NSTEMI auf TG und ZG

In der NSTEMI-Gruppe überwiegt der Anteil der Pat. aus der Transfergruppe (TG). Dagegen werden in der STEMI-Gruppe mehr Pat. aus der Zentrumsgruppe (ZG) behandelt (Abbildung 5).

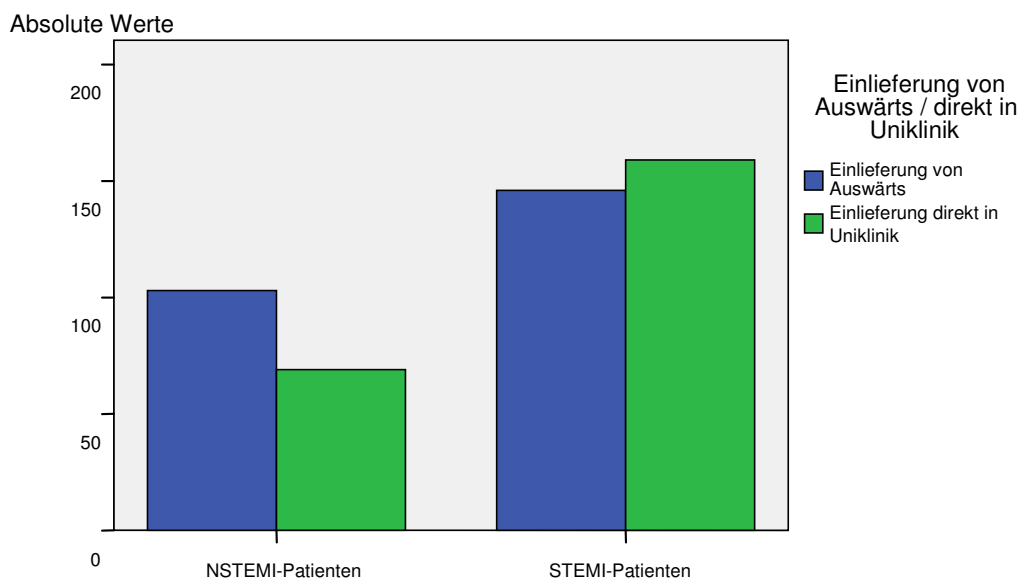


Abbildung 5: Häufigkeit STEMI / NSTEMI nach Einlieferungsgruppen (TG / ZG)

4.1.6 Diagnose

Während bei STEMI-Pat. vor allem die Klinik und EKG-Veränderungen zur Diagnose führen, werden bei NSTEMI-Pat. häufig die Laborwerte herangezogen. Zusammenfassend zeigt sich, dass die Diagnose in den meisten Fällen durch ein Elektrokardiogramm (EKG) (n = 281, 56 %) gestellt wird. Auch die Klinik (Symptome) (n = 218, 44 %) und Laborwerte wie Troponin T (TNT), Creatinkinase (CK) und das herzspezifische Isoenzym der Creatinkinase (CK-MB) (n = 174, 35,1 %) führen zur Diagnosefindung. Seltener wird anhand eines echokardiographischen Befundes eine Diagnose gestellt (Abbildung 6).

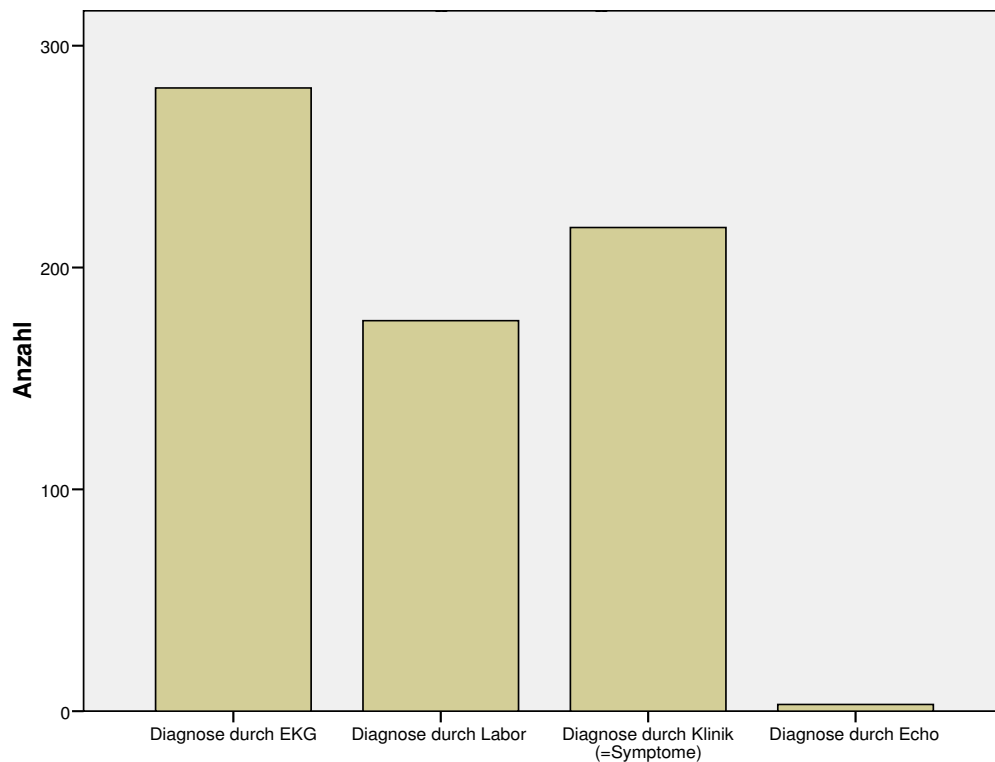


Abbildung 6: Diagnosefindung

4.1.7 Laborwerte / Messdaten

Die maximale CK beträgt im Mittel 1836 U/I (ZG+TG), maximal 12431 U/I. Bei Aufnahme in die Uniklinik Rostock betragen die initial laborchemisch gemessenen CK-Werte im Mittel 603 U/I, maximal 10849 U/I. Die CK-MB beträgt bei Aufnahme im Mittel 67,8 U/I, maximal 196,7 U/I. Das präinterventionell gemessene Troponin beträgt im Mittel 0,797 ng/ml, maximal 13,3 ng/ml. Postinterventionell steigt das Troponin auf maximal 17,7 ng/ml an (vgl. Tabelle 70 im Anhang). Die während des stationären Aufenthaltes gemessene EF beträgt im Mittel 41 % bei einem Minimum von 18 % und einem Maximum von 69 % (Tabelle 6).

Tabelle 6: Verlaufskontrolle EF

	Gültig	Maximum	Minimum	Median	Mittelwert	Standard- abweichung
EF	N=432	,69	,18	,40	,41	,09
EF ein Jahr später	N=102	1,00	,23	,52	,55	,19

4.2 Zeitabschnitte

4.2.1 Schmerzbeginn bis Einlieferung

Im Mittel beträgt die Zeitdauer zwischen Schmerzbeginn und Einlieferung in die Universitätsklinik 9 h 57 min bei einer Standardabweichung von 16 h 35 min. In dieser Spanne ist auch die Zeit enthalten, die unter anderem benötigt wird, um Patienten in das erstversorgende bzw. nächstliegende Krankenhaus zu bringen und die entsprechende Diagnose zu stellen, zuzüglich dem zeitlichen Aufwand des Transportes nach Rostock (Tabelle 7).

Tabelle 7: Dauer Schmerzbeginn bis Einlieferung Uniklinik (alle Fälle)

	Gültig	Maximum	Minimum	Median	Mittelwert	Standard- abweichung
Dauer (d hh:mm:ss)	N=257	7 02:22:00	0 00:30:00	0 04:41:00	0 09:57:18	0 16:35:52

Betrachtet man diesen patientenbezogenen Zeitabschnitt isoliert für STEMI-Pat., so ergibt sich eine mittlere Zeitdauer von 7 h 50 min bei einem Minimum von 30 min.

Die bereits erwähnte Zeitdauer von Schmerzbeginn bis Einlieferung in die Universitätsklinik kann weiter aufgeteilt werden in die Dauer zwischen Schmerzbeginn bis Direkteinlieferung in die Uniklinik (Zentrumsgruppe = ZG) bzw. Dauer zwischen Schmerzbeginn bis Einlieferung in ein externes Krankenhaus mit sekundärer Verlegung ins Interventionskrankenhaus (Transfergruppe = TG).

Patienten der TG benötigen eine mittlere Zeitdauer von 12 h 11 min zwischen Schmerzbeginn bis Einlieferung in die Universitätsklinik mit Umweg über ein vorgeschaltetes Krankenhaus (Tabelle 8).

Tabelle 8: Dauer Schmerzbeginn bis Einlieferung Uniklinik bei vorheriger stationärer Aufnahme in externem KH

	Gültig	Maximum	Minimum	Median	Mittelwert	Standard- abweichung
Dauer (d hh:mm:ss)	N=78	3 18:58:00	0 02:00:00	0 08:35:30	0 12:11:39	0 12:53:40

In 91 Fällen liegen Angaben zur Verweildauer in einem auswärtigen Krankenhaus vor. Dabei liegt die Zeit für Aufnahme und Diagnosestellung bis zur Einlieferung in das

Universitätsklinikum Rostock im Mittel bei 10 h 4 min mit einer Standardabweichung von 21 h 57 min. In diesen Zeitrahmen ist der Transport vom externen Krankenhaus zur Uniklinik Rostock eingeschlossen (Tabelle 9).

Tabelle 9: Dauer stationäre Aufnahme in externem KH bis Einlieferung Uniklinik

	Gültig	Maximum	Minimum	Median	Mittelwert	Standard- abweichung
Dauer (d hh:mm:ss)	N=91	7 12:54:00	0 00:24:00	0 04:05:00	0 10:04:46	0 21:57:08

In der ZG beträgt die mittlere Zeitspanne in etwa neun Stunden. Das ist die Zeit, die benötigt wird, um einen Patienten ohne Umweg nach Schmerzbeginn direkt in die Universitätsklinik Rostock zu bringen – per Notarzt, Einweisung oder selten auch per Selbsteinweisung. Die schnellste Einweisung beträgt 30 min, das Maximum zwischen Schmerzbeginn und Aufnahme im Universitätsklinikum Rostock liegt bei sieben Tagen (Tabelle 10, Boxplot Abbildung 7).

Tabelle 10: Dauer zwischen Schmerzbeginn und direkter stationärer Einlieferung

	Gültig	Maximum	Minimum	Median	Mittelwert	Standard- abweichung
Dauer (d hh:mm:ss)	N=179	7 02:22:00	0 00:30:00	0 03:45:00	0 08:58:45	0 17:55:12

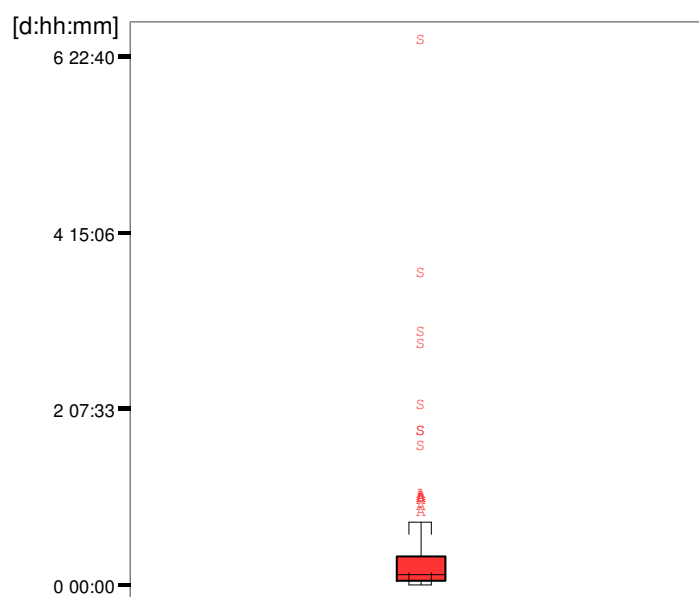


Abbildung 7: Dauer zwischen Schmerzbeginn und direkter stationärer Einlieferung

Somit ergibt sich eine mittlere Zeitverzögerung von 3 h 13 min (Differenz zwischen mittlerer Zeitdauer TG und ZG, siehe Tabelle 8 und Tabelle 10), falls die Patienten erst in einem zwischengeschalteten Krankenhaus untersucht worden sind, bevor die Weiterverlegung nach Rostock in die Universitätsklinik erfolgt. Werden STEMI-Pat. isoliert betrachtet (vorliegende Angaben nur in 44 Fällen), zeigt sich eine mittlere Zeitverzögerung von 4 h 31 min, bevor die Weiterverlegung ins Interventionszentrum erfolgt (Tabelle 11).

Tabelle 11: Zeitdauer Schmerzbeginn bzw. externe Aufnahme bis stat. Einlieferung (STEMI-Pat)

	Dauer Aufnahme Auswärts bis Einlieferung Uniklinik	Dauer Schmerzbeginn bis Einlieferung Auswärts	Dauer Schmerzbeginn (über Aufnahme Auswärts) bis Einlieferung Uniklinik	Dauer Schmerzbeginn bis Direkt- einlieferung Uniklinik
(Angaben in d hh:mm)				
STEMI Gültig	50	45	44	129
STEMI Fehlend	258	263	264	179
Mittelwert	11:13	05:20	12:21	07:50
Standardabweichung	1 04:15	09:16	15:18	13:43
Minimum	00:24	00:00	02:00	00:30
Maximum	7 12:54	1 22:39	3 18:58	4 01:24

4.2.2 Dauer bis Therapiebeginn (D2B time)

Nach Aufnahme im Universitätsklinikum beträgt die allgemeine mittlere Dauer bis zum Therapiebeginn (= Koronarangiographie) im Mittel 69 min. Allerdings sind in diesem zusammengefassten Ergebnis auch Ausreißer mit eingeschlossen, z.B. Fälle, die initial eine unklare Symptomatik geboten hatten oder bei denen sich erst im Verlauf ein akuter Myokardinfarkt manifestiert. Damit ergeben sich große Maximalwerte bzw. eine breite Standardabweichung (Tabelle 12).

Tabelle 12: Allgemeine Zusammenfassung des Zeitrahmens zwischen stationärer Aufnahme und Therapiebeginn

	Gültig	Maximum	Minimum	Median	Mittelwert	Standard- abweichung
Dauer (hh:mm:ss)	N=437	76:55:00	0:00:00	0:29:00	1:09:09	4:10:24

Betrachtet man alle STEMI-Pat. isoliert, so ergibt sich für TG + ZG zusammen (n = 281) eine mittlere D2B-Zeit von 49 min (Tabelle 13).

Tabelle 13: D2B-time STEMI-Patienten

STEMI	Gültig	281
	Fehlend	27
Mittelwert (hh:mm)		0:49
Standardabweichung		1:57
Minimum		0:00
Maximum		24:27

Interessanterweise ergibt sich im Zeitrahmen zwischen stationärer Aufnahme und Therapiebeginn ein Unterschied, je nachdem, ob die Patienten von anderen Krankenhäusern verlegt werden (wahrscheinlich mit vorausgehender Anmeldung), ob sie direkt ohne Umwege in die Universitätsklinik Rostock gebracht werden oder ob sie sich selbst vorstellen (Abbildung 8).

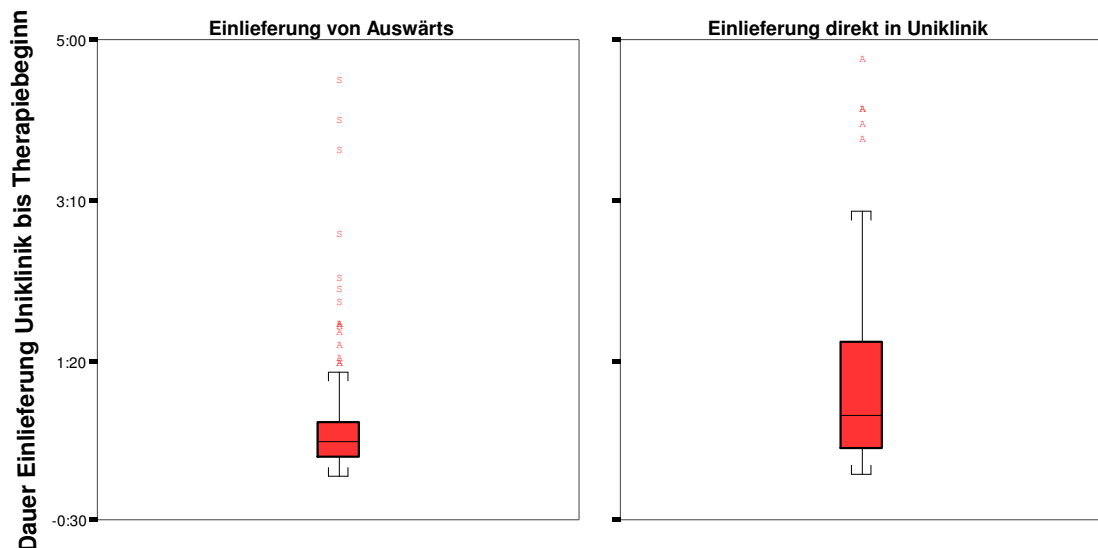


Abbildung 8: Dauer stationäre Aufnahme bis Therapiebeginn

4.3 Therapie

4.3.1 Art der Therapie

In den meisten Fällen ($n = 464$, 93,5 %) wird direkt eine Koronarangiographie mit Intervention mit Stentimplantation (Stent) durchgeführt, in 3,2 % der Fälle ($n = 16$) erfolgt eine alleinige Ballondilatation, selten wird direkt ein Bypass durchgeführt ($n = 2$, 0,4 %). Bei Ablehnung des Patienten oder bei kritischen Allgemeinzuständen der Patienten wird konservativ behandelt ($n = 10$, 2,0 %; Abbildung 9).

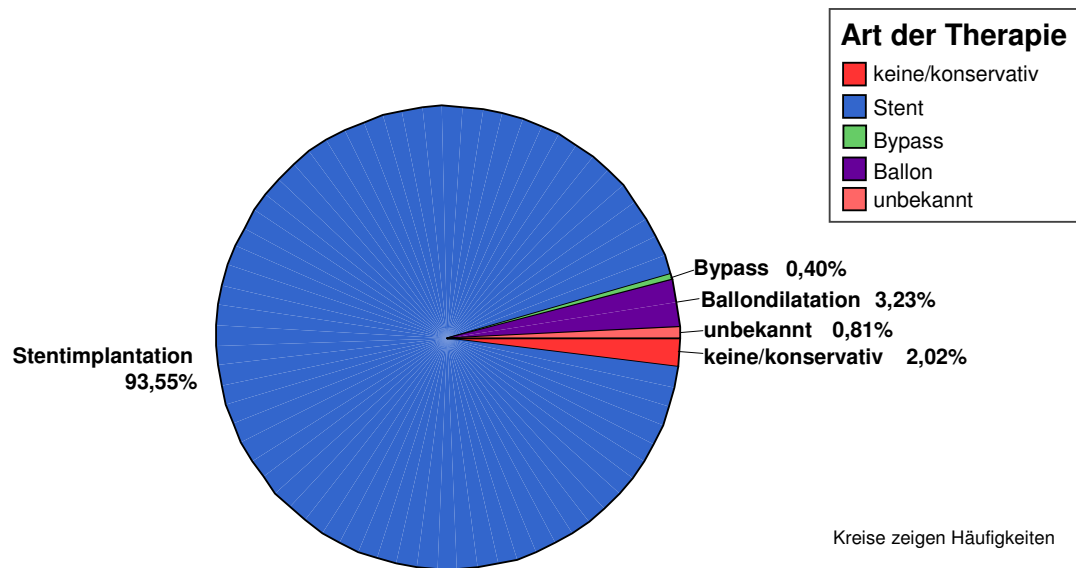


Abbildung 9: Art der Therapie

4.3.2 Infarktlokalisierung und Intervention

Die Infarktlokalisierungen sind hauptsächlich im anterioren Herzmuskelbereich angesiedelt. Mit 147 Fällen (29,6 %) erfolgen dort die meisten Infarkte. Inferiore Infarkte treten in 124 Fällen auf (25,0 %), (Abbildung 10, vgl. Tabelle 66 im Anhang).

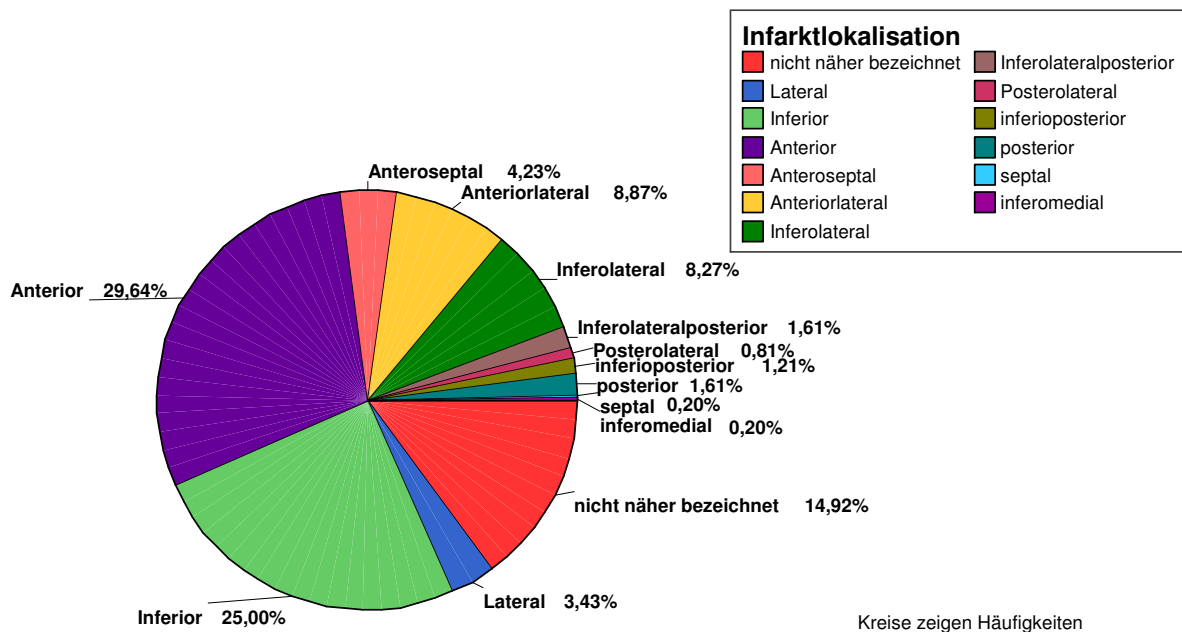


Abbildung 10: Infarktlokalisierung

In den Fällen, in denen eine PCI durchgeführt wird, werden Stents (BMS und DES) mit folgenden Häufigkeiten an folgenden Lokalisationen eingesetzt (Abbildung 11):

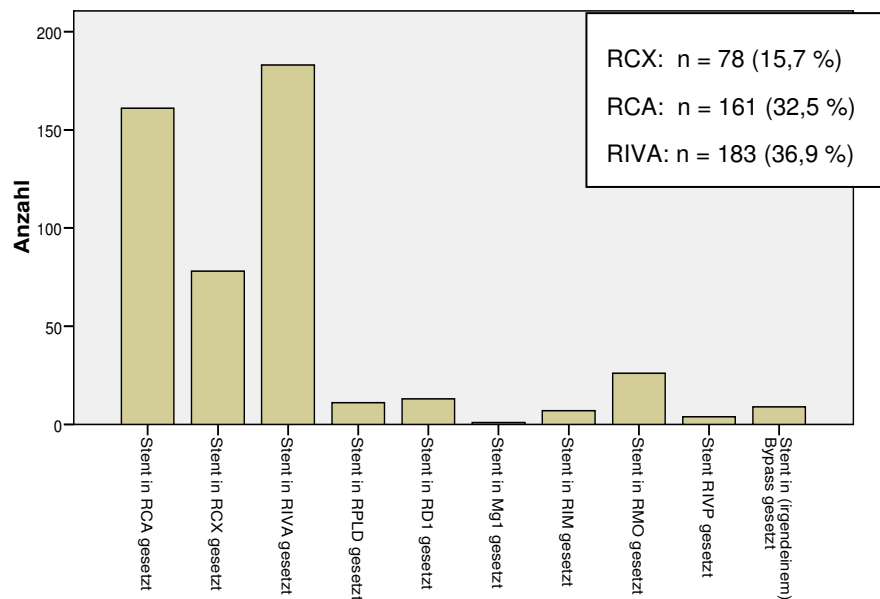


Abbildung 11: Stentlokalisierung

4.4 Komplikationen

4.4.1 Art der Komplikationen

Komplikationen im Rahmen des akuten Myokardinfarktes treten in 31 % ($n = 154$) der Fälle auf (Tabelle 14). Bei STEMI-Pat. treten im Vergleich zu NSTEMI-Pat. geringfügig mehr Komplikationen auf (33,8 % STEMI vs. 25,3 % NSTEMI-Pat., siehe Tabelle 71f im Anhang).

Tabelle 14: Anzahl aufgetretener Komplikationen STEMI/NSTEMI

		Häufigkeit	Prozent
Gültig	Keine	334	67,3
	Ja	154	31,0
	unbekannt	8	1,6
	Gesamt	496	100,0

Im Falle von Komplikationen treten mit 17,3 % ($n = 86$) am häufigsten Rhythmusstörungen auf (Abbildung 12, vgl. Tabelle 73ff). Hierbei dominiert neu aufgetretenes Vorhofflimmern ($n = 31$). Blutungen ($n = 9$, 1,8 %) und Reinfarkte ($n = 2$, 0,4 %) treten nur in seltenen Fällen auf. In 4,7 % ($n = 24$) kommt es zu einer kardialen Dekompensation im Rahmen des Infarktes, davon erleiden 12 Patienten (2,3 %) einen kardiogenen Schock.

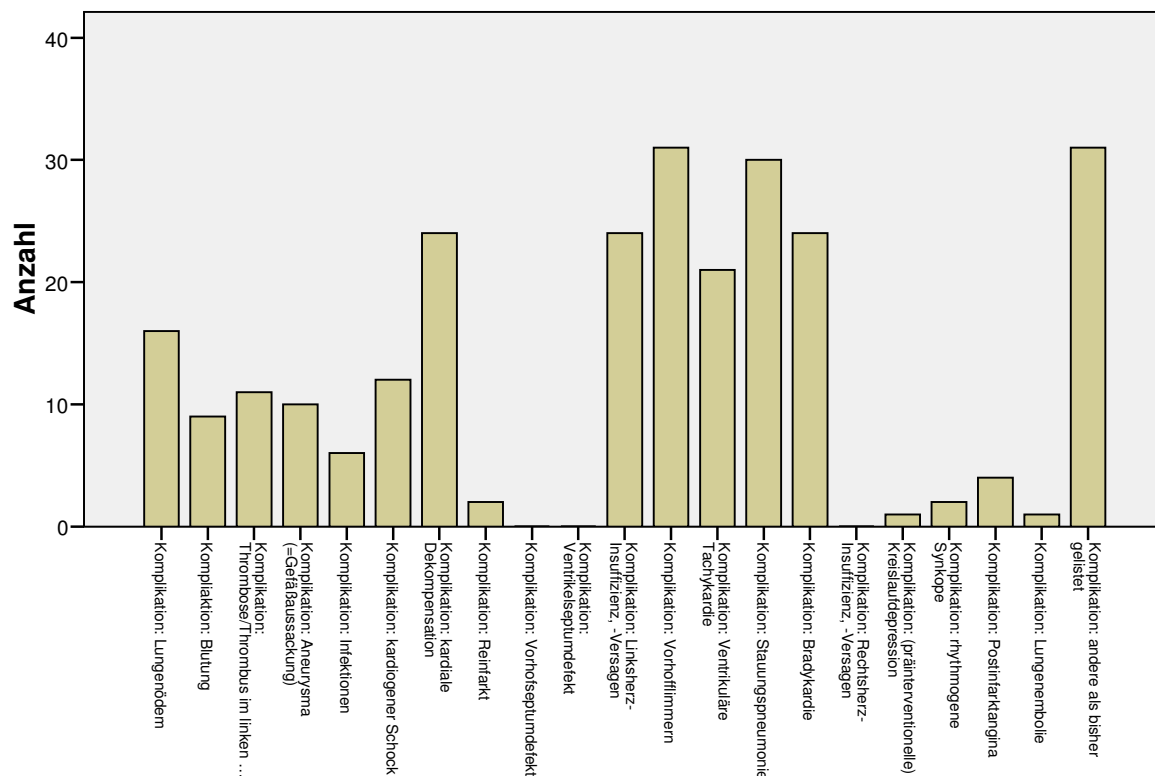


Abbildung 12: Übersicht Arten von Komplikationen

4.4.2 Maßnahmen

Häufigste Maßnahme bei schweren Komplikationen ist eine externe Defibrillation (13 Fälle, 2,6 %). Beatmet werden sechs Patienten (1,2 %). Ein passagerer Schrittmacher wird zehn Patienten eingesetzt (2,0 %) und eine intraaortale Ballonpumpe wird bei acht Patienten (1,6 %) verwendet (Abbildung 13, vgl. Tabelle 80ff im Anhang).

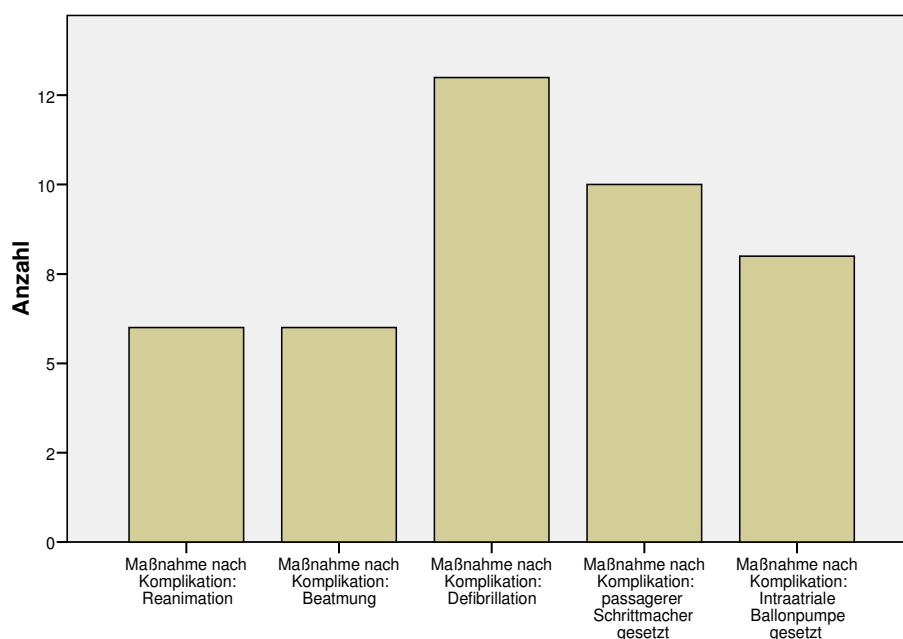


Abbildung 13: Durchgeführte Maßnahmen bei Auftreten von Komplikationen

4.5 Weitere Versorgung nach Entlassung

Im Anschluss an den stationären Aufenthalt werden die meisten Patienten nach Hause entlassen (n = 188, 37,9 %). Im Krankenhaus versterben 12 Patienten, das entspricht 2,4 % der Gesamtanzahl der in diese Studie eingeschlossenen Patienten. Insgesamt 29,7 % werden zur weiteren stationären Behandlung in andere Krankenhäuser verlegt. Eine Anschlussheilbehandlung treten 140 Patienten (28,2 %) direkt im Anschluss an den stationären Krankenhausaufenthalt in der Universitätsklinik Rostock an (Tabelle 15).

Tabelle 15: Verlegung nach Entlassung

		Häufigkeit	Prozent
Gültig	verstorben im Krankenhaus	12	2,4
	nach Hause	188	37,9
	Südstadt	32	6,5
	Doberan	17	3,4
	Ribnitz	20	4,0
	Bützow	10	2,0
	Güstrow	27	5,4
	Wismar	15	3,0
	Teterow	15	3,0
	Sonstiges	12	2,4
	AHB	140	28,2
	Graal-Müritz	1	,2
	Gesamt	489	98,6
Fehlend	System	7	1,4
Gesamt		496	100,0

4.6 Überlebenswahrscheinlichkeit

Die Anzahl der nachweislich verstorbenen Patienten aus dem Gesamtkollektiv über vier Jahre beträgt 35 Fälle (7,06 %). Von diesen sterben 12 Patienten während des stationären Aufenthaltes, meist infolge einer kardialen Dekompensation. Unter den Verstorbenen befinden sich neun STEMI-Pat., das entspricht 2,9 % dieses Patientenkollektivs (siehe Tabelle 86 im Anhang). In insgesamt 32 Fällen kann der Sterbezeitpunkt bestimmt werden, so dass mit diesen Fällen eine Auswertung anhand der Kaplan-Meier-Kurven möglich ist.

4.6.1 Aufteilung nach Aufnahmezeitpunkt

Von insgesamt 33 Sterbefällen kann der Aufnahmezeitpunkt erhoben werden. Er wird gegliedert in drei Aufnahmezeitspannen (7:30-16:00 Uhr, 16:00-22:00 Uhr und 22:00-7:30 Uhr). Dabei fällt der Großteil der Verstorbenen (n = 15, 42,9 %) in die Gruppe, die tagsüber (7:30-16:00 Uhr) stationär eingeliefert wird (Tabelle 16).

Tabelle 16: Anzahl Sterbefälle verteilt auf Aufnahmezeitpunkt

Zeitspanne der Aufnahme	Häufigkeit	Prozent
7:30 bis 16:00 Uhr	15	42,9
16:00 bis 22:00 Uhr	7	20,0
Gültig 22:00 bis 7:30 Uhr	11	31,4
unbekannt	2	5,7
Gesamt	35	100,0

Tabelle 17: Vergleichstest der Überlebensverteilungen über Gruppen „Aufnahmezeitpunkte“

Gesamtvergleich						
Log Rank (Mantel-Cox Test)	Chi-Quadrat		Freiheitsgrade		Sig.	
	,946		2		,623	
Paarweiser Vergleich	7:30 bis 16:00 Uhr		16:00 bis 22:00 Uhr		22:00 bis 7:30 Uhr	
	Chi- Quadrat	Sig.	Chi- Quadrat	Sig.	Chi- Quadrat	Sig.
Zeitspanne der Aufnahme						
7:30 bis 16:00 Uhr			,002	,966	,527	,468
16:00 bis 22:00 Uhr	,002	,966			1,387	,239
22:00 bis 7:30 Uhr	,527	,468	1,387	,239		

In der grafischen Darstellung der Überlebensfunktionen (Abbildung 14) zeigt sich ein initialer Überlebensvorteil der im Beobachtungszeitraum verstorbenen Patienten in der Patientengruppe, die nachts (22:00-7:30 Uhr) stationär in der Uniklinik aufgenommen werden. Ein statistischer Zusammenhang zwischen den Aufnahmezeitpunkten und der Überlebenswahrscheinlichkeit kann ausgeschlossen werden, da jeweils $p > 0,05$ (Tabelle 17). Nach vier Jahren erfolgt eine relative Angleichung der Überlebenswahrscheinlichkeiten. Die wenigsten Sterbefälle liegen in der Gruppe vor, die zwischen 16:00-22:00 Uhr stationär aufgenommen wird, allerdings werden insgesamt weniger Patienten in diesem Zeitraum stationär aufgenommen im Vergleich zur Frühschicht. Zusätzlich zeigt sich in dieser Gruppe eine kürzere Überlebenszeit als in den Vergleichsgruppen.

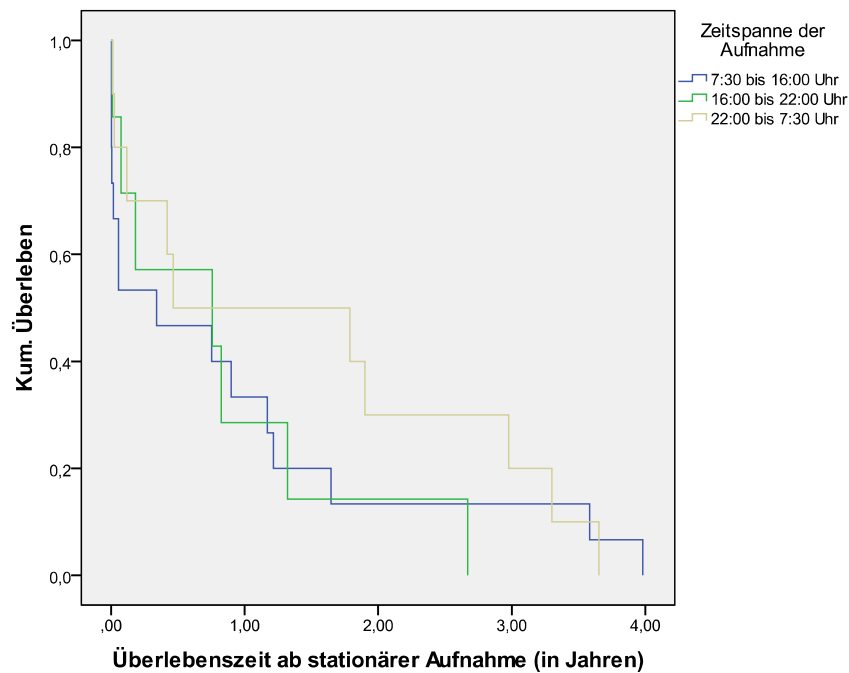


Abbildung 14: Überlebensfunktion nach Aufnahmezeitspanne

Aus dem Kollektiv der im Verlauf verstorbenen Fälle werden sieben Patienten initial am Wochenende und 25 Patienten unter der Woche (werktags) stationär aufgenommen (Abbildung 16). In der Log Rank Analyse nach Mantel-Cox zeigt sich kein signifikanter Zusammenhang zwischen dem Aufnahmetag und der Überlebenswahrscheinlichkeit ($p = 0,62$). Auffällig ist ein initialer Überlebensnachteil der am Wochenende aufgenommenen Patienten, bei allerdings geringer Fallzahl dieser Gruppe. Im weiteren Verlauf gleichen sich die Kurven an (Abbildung 15, Tabelle 18).

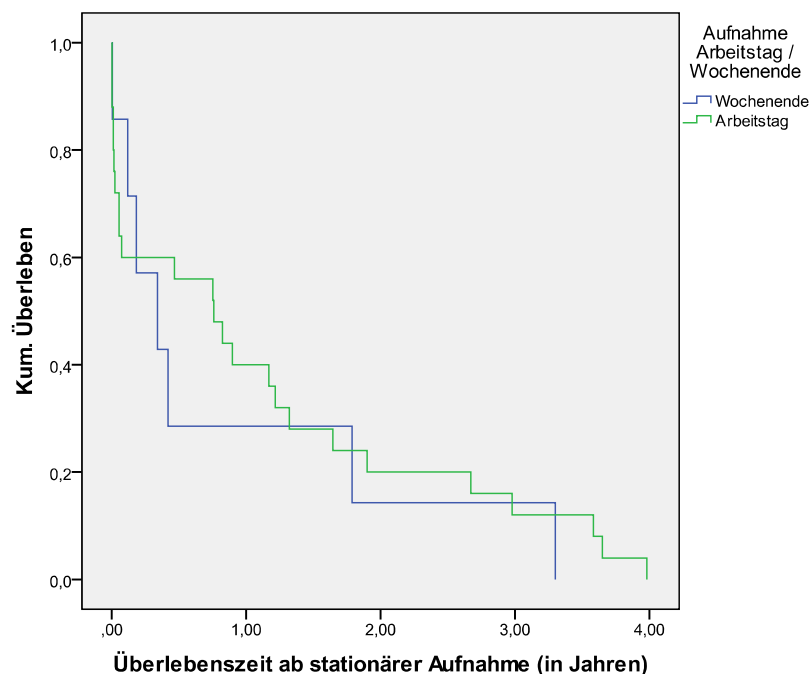


Abbildung 15: Überlebensfunktion nach Aufnahmetag

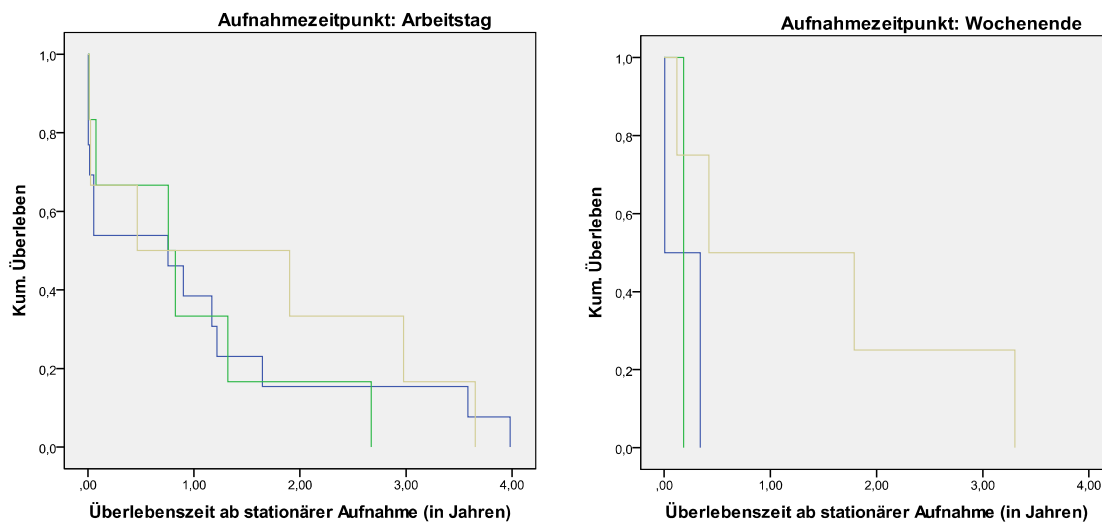


Abbildung 16: Überlebensfunktion nach Aufnahmezeitpunkte aufgeteilt nach Aufnahmetag

Tabelle 18: Vergleichstests der Überlebensverteilungen über Gruppen (Aufnahmetag)

	Chi-Quadrat	Freiheitsgrade	Sig.
Log Rank (Mantel-Cox)	,246	1	,620

Die meisten im Beobachtungszeitraum verstorbenen Pat. hatten einen STEMI erlitten. Nur bei insgesamt acht NSTEMI-Pat. kann der Todeszeitpunkt nachverfolgt werden, so dass die isoliert betrachteten Überlebenskurven wenig aussagekräftig sind (Details siehe Tabelle 87f und Abbildung 32ff im Anhang).

4.6.2 Aufteilung nach Einlieferungsmodus

Eine Auswertung der Überlebenswahrscheinlichkeiten aufgeteilt nach Transfer- und Zentrumsgruppe zeigt in der Log Rank-Analyse, dass eine zufällige Verteilung der Überlebenswahrscheinlichkeiten mit $p = 0,322$ vorliegt (Tabelle 20). Dabei liegt die Anzahl der verfolgten Todesfälle in der ZG bei 20, in der TG bei 15 Pat. (Tabelle 19).

Tabelle 19: Anzahl Sterbefälle nach Einlieferungsmodus (ZG / TG)

Einlieferung der Verstorbenen	Häufigkeit	Prozent
Einlieferung von Auswärts	15	42,9
Gültig Einlieferung direkt in Uniklinik	20	57,1
Gesamt	35	100,0

Tabelle 20: Vergleichstest der Überlebensverteilungen über Gruppen (Einlieferungsmodus)

	Chi-Quadrat	Freiheitsgrade	Sig.
Log Rank (Mantel-Cox)	,981	1	,322

In der Überlebensfunktionskurve aufgeteilt nach TG und ZG ist zu erkennen, dass in der ZG initial ein größerer Verlust an Lebensjahren vorliegt (Abbildung 17).

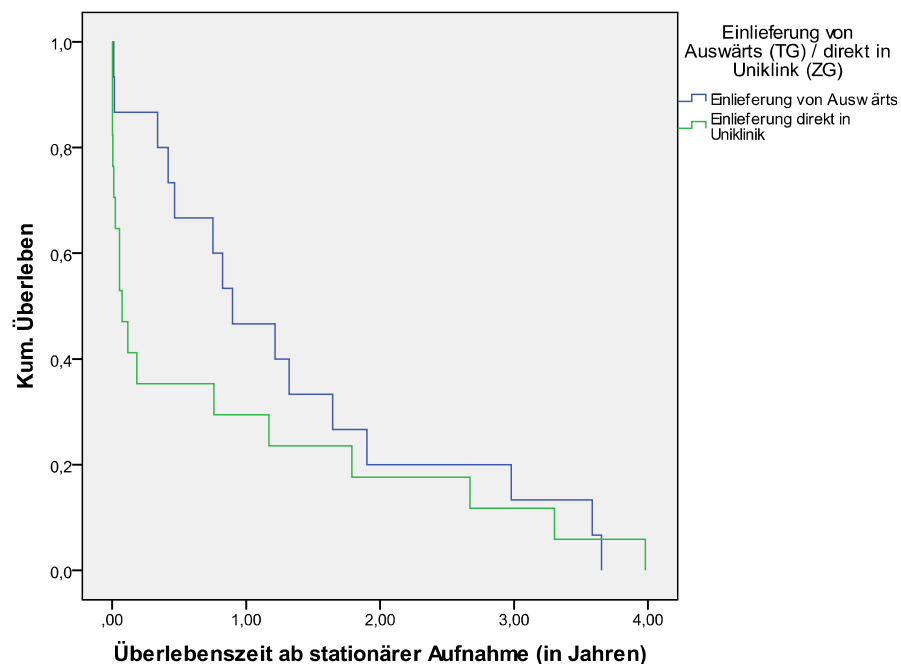


Abbildung 17: Überlebensfunktion nach Einlieferungsmodus

4.7 Tests auf Normalverteilung

Zur Prüfung der Normalverteilung werden die vorhandenen Daten anhand des Kolmogorov-Smirnov-Tests untersucht. Hierbei liegt eine Normalverteilung vor, wenn die Irrtumswahrscheinlichkeit $p > 0,05$ beträgt. Alternativ kann eine Verteilung grafisch durch ein Normalverteilungsdiagramm (Q-Q-Diagramm) bewertet werden. Liegt eine Normalverteilung vor, liegen die Punkte des Diagramms auf einer horizontalen, durch den Nullpunkt verlaufenden Geraden [56]. Allgemein zeigt sich bei allen in dieser Studie erhobenen Parametern, dass keine Normalverteilung vorliegt. Exemplarisch zeigen dies folgende vier Beispiele. (Weitere Beispiele s. Tabelle 105f im Anhang.)

Beispiel 1: Zeitdauer der stationären Einlieferung in die Uniklinik bis zum Therapiebeginn, $p < 0,05$, keine Normalverteilung (Tabelle 21).

Tabelle 21: Test auf Normalverteilung für Dauer von stationärer Einlieferung bis Therapiebeginn

	Kolmogorov-Smirnov(a)			Shapiro-Wilk		
	Statistik	Df	Signifikanz	Statistik	df	Signifikanz
Dauer Einlieferung Uniklinik bis Therapiebeginn	,391	437	,000	,170	437	,000

a Signifikanzkorrektur nach Lilliefors

Beispiel 2: **Zeitdauer von Schmerzbeginn bis Direkteinlieferung**, $p < 0,05$, keine Normalverteilung (Tabelle 22).

Tabelle 22: Test auf Normalverteilung für Dauer von Schmerzbeginn bis Einlieferung in Klinik

	Kolmogorov-Smirnov(a)			Shapiro-Wilk		
	Statistik	Df	Signifikanz	Statistik	df	Signifikanz
Dauer Schmerzbeginn bis Direkteinlieferung Uniklinik	,318	179	,000	,422	179	,000

a Signifikanzkorrektur nach Lilliefors

Beispiel 3: Das **Alter bei stationärer Aufnahme** liegt im Mittel bei 64,13 +/- 12,37 Jahren (27 – 93 Jahre), es liegt keine Normalverteilung vor (Abbildung 18; vgl. Tabelle 50 und Tabelle 105 im Anhang).

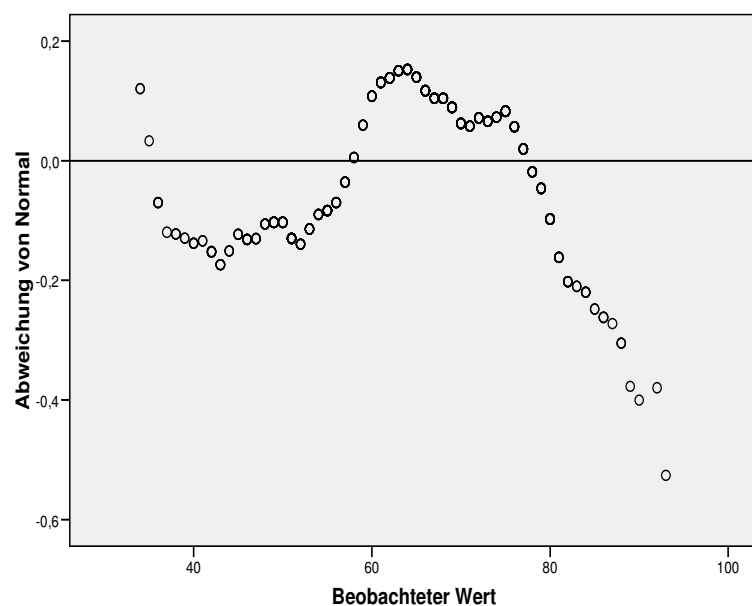


Abbildung 18: Trendbereinigtes Q-Q-Diagramm zu Patientenalter bei stationärer Aufnahme

Beispiel 4: **Laborwerte** (maximale CK) im Mittel 1825,62 U/l, $p < 0,05$, keine Normalverteilung (Tabelle 23).

Tabelle 23: Test auf Normalverteilung für Laborwert CK (max.)

	Kolmogorov-Smirnov(a)			Shapiro-Wilk		
	Statistik	df	Signifikanz	Statistik	df	Signifikanz
Laborwerte: CK_max	,195	453	,000	,767	453	,000

a Signifikanzkorrektur nach Lilliefors

4.8 Analysen

Die Daten dieser retrospektiven Studie werden nach unterschiedlichen Schwerpunkten analysiert. Folgende Zusammenhänge können dargestellt bzw. ausgeschlossen werden:

4.8.1 Abhängigkeiten von Zeitspannen und Zeitpunkten

- A) D2B-time ↔ Zeitraum der stationären Aufnahme
- B) D2B-time ↔ Zeitdauer des stationären Aufenthaltes in der Uniklinik
- C) stationärer Aufnahmezeitpunkt ↔ Geschlecht des Patienten
- D) Zeitdauer des stationären Aufenthaltes in der Uniklinik ↔ Laborwerte
- E) D2B-time ↔ Laborwerte

A) Die Analyse des **Zusammenhanges zwischen D2B-time und Zeitraum der stationären Aufnahme** (7:30-16:00 Uhr, 16:00-22:30 Uhr, 22:30-7:30 Uhr) zeigt einen unbekannten Verteilungstyp auf bei fehlender Normalverteilung und unabhängigen Stichproben, so dass hierbei der Kruskal-Wallis-Test angewandt wird. Der Chi-Quadrat-Wert beträgt 3,805, bei einem Freiheitsgrad (df) von 2 und einer asymptotischen Signifikanz (Irrtumswahrscheinlichkeit p) von 0,149. Damit ist $p > 0,05$ und es liegt kein signifikanter Zusammenhang zwischen der Zeitdauer bis zum Therapiebeginn und dem Tageszeitpunkt der stationären Aufnahme vor (Tabelle 24).

Tabelle 24: Analyse der Abhängigkeit der Dauer von Klinikeinlieferung bis Therapiebeginn (D2B-time) vom Tageszeitpunkt der Aufnahme

	N	Mittelwert	Standard- abweichung	Minimum	Maximum
Dauer Einlieferung Uniklinik bis Therapiebeginn (D2B)	437	1:09	4:10	0:00	76:55

Statistik für Kruskal-Wallis-Test (Gruppenvariable: „Zeitspanne der Aufnahme“)	Dauer Einlieferung Uniklinik bis Therapiebeginn (in h)
Chi-Quadrat	3,805
Df	2
Asymptotische Signifikanz	,149

B) Die **Aufenthaltsdauer im Uniklinikum Rostock bezogen auf die D2B-time** weist eine sehr geringe Korrelation auf mit $r = 0,115$ bei hoher Signifikanz ($p = 0,018$; s. Tabelle 110 im Anhang).

C) Die Antwort auf die Frage, ob es **einen Zusammenhang zwischen dem stationären Aufnahmezeitpunkt und dem Geschlecht des Patienten** gibt, wird anhand folgender Darstellung verdeutlicht (Tabelle 25).

Tabelle 25: Analyse der Abhängigkeit vom stationären Aufnahmezeitpunkt mit dem Geschlecht

Kreuztabelle (Anzahlen)		Zeitspanne der Aufnahme				Gesamt
		7:30 bis 16:00 Uhr	16:00 bis 22:00 Uhr	22:00 bis 7:30 Uhr	Unbekannt	
Patientengeschlecht	männlich	174	94	77	19	364
	weiblich	69	28	28	7	132
Gesamt		243	122	105	26	496

Chi-Quadrat-Tests	Wert	df	Asymptotische Signifikanz (2-seitig)
Chi-Quadrat nach Pearson	1,234(a)	3	,745
Likelihood-Quotient	1,256	3	,740
Zusammenhang linear-mit-linear	,043	1	,835
Anzahl der gültigen Fälle	496		

a 0 Zellen haben eine erwartete Häufigkeit kleiner 5. Die minimale erwartete Häufigkeit ist 6,92.

Hierbei zeigt sich im Chi-Quadrat-Test nach Pearson, der allgemein bei unabhängigen, qualitativen Merkmalen (Alter der Patienten, Aufnahmezeitpunkt) durchgeführt wird mit der Fragestellung, ob die Häufigkeitsverteilungen zufällig oder signifikant sind, ein Chi-Quadrat-Wert von 1,234. Damit ist die Irrtumswahrscheinlichkeit $p > 0,05$ und es kann ein Zusammenhang ausgeschlossen werden. Dementsprechend besteht eine zufällige Häufigkeitsverteilung der Geschlechter auf die Aufnahmezeitpunkte.

D) Ein hoch signifikanter **Zusammenhang zwischen den Laborwerten und der Zeitdauer des stationären Aufenthaltes in der Uniklinik** kann am Beispiel der maximalen CK mit $r = 0,276$ und $p < 0,001$ dargestellt werden. Dagegen kann nur ein geringer Zusammenhang des Troponinwertes zur Dauer des stationären Aufenthaltes festgestellt werden ($r = 0,028$, $p = 0,614$; s. Abbildung 19 und Tabelle 110 im Anhang). Auch zwischen den echokardiographisch gemessenen EF-Werten während des stationären Aufenthaltes und der Aufenthaltszeitdauer im Krankenhaus in Tagen liegt mit $p < 0,001$ ein hoch signifikanter Zusammenhang bei negativer Korrelation vor ($r = -0,264$).

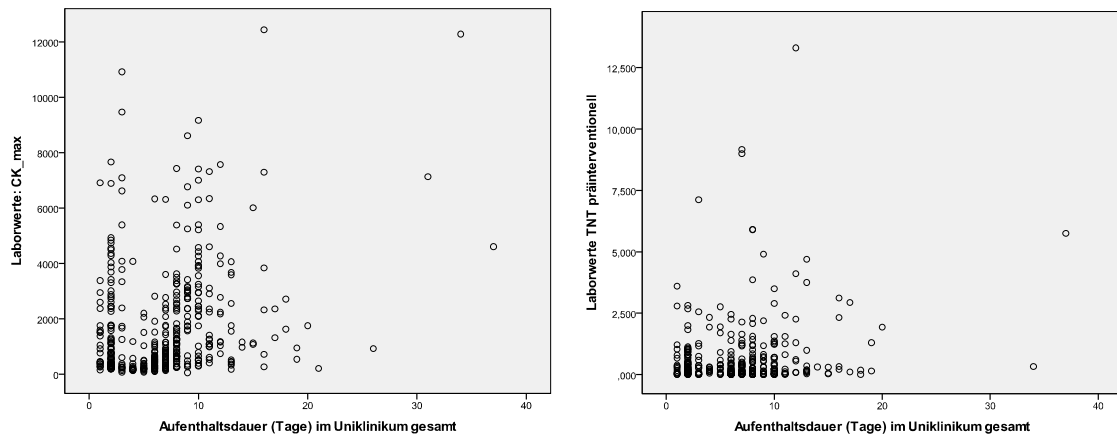


Abbildung 19: Grafik zum Zusammenhang zwischen den Laborwert CK_max bzw. TNT und der Zeitdauer des stationären Aufenthaltes in der Uniklinik

E) Die **Laborwerte** CK max. und Troponin haben eine gegenläufige Korrelation zur Zeitdauer der stationären Aufnahme bis Therapiebeginn (**D2B-time**). CK max. weist hierbei sogar einen hochsignifikanten Zusammenhang ($p < 0,001$) zur D2B-time auf. Die stationär gemessene EF korreliert nur geringfügig ($r = 0,038$) mit der D2B-time (s. Tabelle 110 im Anhang).

4.8.2 Abhängigkeiten von Laborwerten

Untersucht werden die Abhängigkeiten zwischen den Laborwerten und:

- A) aufgetretenen Komplikationen**
- B) Einlieferungsmodus**
- C) Aufnahmezeitpunkt**
- D) Aufnahmetag (Werktag vs. Wochenende)**
- E) Vorerkrankungen**
- F) Lebensqualität**
- G) EF / LVEDD während des stationären Aufenthalts ↔ ein Jahr später**
(vgl. auch Punkte D und E in Kap. 4.8.1)

A) Zunächst wird der **Zusammenhang zwischen den aufgetretenen Komplikationen und der Höhe der Laborwerte** untersucht. Hierbei handelt es sich um einen unbekannten Verteilungstyp mit unabhängigen Stichproben, so dass aufgrund der quantitativen Merkmale der Laborwerte der Mann-Whitney-U-Test durchgeführt wird. Neben der Prüfgröße Z wird die Irrtumswahrscheinlichkeit p angegeben. Diese beträgt 0,006 bei der Analyse in Bezug auf den präinterventionellen Troponinwert. Damit ist $p < 0,05$, so dass von einem signifikanten Zusammenhang gesprochen werden kann (Tabelle 26).

Tabelle 26: Analyse der Abhängigkeit des Auftretens von Komplikationen vom Laborwert TNT

Gruppenvariable: „Komplikationen aufgetreten“	Laborwerte TNT präinterventionell
Mann-Whitney-U	9355,000
Wilcoxon-W	37321,000
Z	-2,751
Asymptotische Signifikanz (2-seitig)	,006

B) Auch bei der Auswertung eines **Zusammenhanges der maximalen Laborwerte und dem Einlieferungsmodus** (TG / ZG) liegen unabhängige Stichproben bei unbekanntem Verteilungstyp vor, so dass der U-Test von Mann/Whitney angewandt wird. Die Analyse der CK max. zeigt eine Irrtumswahrscheinlichkeit von 0,118. Somit kann ein Zusammenhang zwischen dem Einlieferungsmodus und der maximalen CK ausgeschlossen werden (Tabelle 27).

Tabelle 27: Analyse der Abhängigkeit der max. Laborwerte CK vom Einlieferungsmodus

Ränge	Einlieferungsmodus	N	Mittlerer Rang	Rangsumme
Laborwerte: CK_max	Einlieferung von Auswärts	233	217,19	50605,50
	Einlieferung direkt in Uniklinik	219	236,40	51772,50
	Gesamt	452		

Gruppenvariable: „Einlieferungsmodus“	Laborwerte: CK_max
Mann-Whitney-U	23344,500
Wilcoxon-W	50605,500
Z	-1,563
Asymptotische Signifikanz (2-seitig)	,118

Bei der Analyse des Zusammenhanges zwischen Einlieferungsmodus und initialem Troponinwert ergibt sich eine Irrtumswahrscheinlichkeit von 0,001, so dass von einem hochsignifikanten Zusammenhang ausgegangen werden kann (Tabelle 28).

Tabelle 28: Analyse der Abhängigkeit des Laborwertes TNT vom Einlieferungsmodus

Gruppenvariable: „Einlieferungsmodus“	Laborwerte TNT präinterventionell
Mann-Whitney-U	10201,000
Wilcoxon-W	25079,000
Z	-4,615
Asymptotische Signifikanz (2-seitig)	,000

Die Auswertung der EF nach einem Jahr, unterteilt in TG und ZG mit der Frage eines Zusammenhanges zum Einlieferungsmodus, zeigt anhand des Mann-Whitney-U-Tests eine Irrtumswahrscheinlichkeit von 0,552. Somit liegt kein signifikanter Zusammenhang zwischen der EF nach einem Jahr in Bezug auf die Einlieferung vor (Tabelle 29).

Tabelle 29: Analyse der Abhängigkeit der Ejektionsfraktion (EF) nach einem Jahr vom Einlieferungsmodus

Gruppenvariable: „Einlieferungsmodus“	Laborwerte: EF ein Jahr später
Mann-Whitney-U	1156,000
Wilcoxon-W	2641,000
Z	-,595
Asymptotische Signifikanz (2-seitig)	,552

C) Zur Beantwortung der Frage, ob es einen **Zusammenhang zwischen dem Aufnahmezeitpunkt und den Laborwerten** gibt, wird der Kruskal-Wallis-Test durchgeführt (unabhängige Stichproben, unbekannter Verteilungstyp bei Vorliegen quantitativer Merkmalen, hier: Laborwerte, Zeit):

- Maximale CK: Chi-Quadrat-Wert von 5,686, Signifikanz $p = 0,053$, Wert liegt nahe an dem Signifikanzbereich $p \leq 0,05$
- CK-MB: Irrtumswahrscheinlichkeit $p = 0,074$, kein signifikanter Zusammenhang zwischen der maximalen CK-MB und dem Aufnahmezeitpunkt
- Troponin: Irrtumswahrscheinlichkeit $p > 0,05$ ($p = 0,086$), kein signifikanter Zusammenhang (Tabelle 30).

Tabelle 30: Analysen der Abhängigkeiten verschiedener Laborwerte (CK max., CK-MB max., TNT präinterventionell) vom Aufnahmezeitpunkt

Kruskal-Wallis-Test	Laborwerte: CK_max	Laborwerte: CKMB_max	Laborwerte: TNT präinterventionell
Gruppenvariable: „Zeitspanne der Aufnahme“			
Chi-Quadrat	5,868	5,206	4,909
Df	2	2	2
Asymptotische Signifikanz	,053	,074	,086

Im Vergleich der Ejektionsfraktion ein Jahr nach Aufnahmezeitpunkt mit den verschiedenen Aufnahmezeitpunkten zeigt sich in der Häufigkeitsanalyse ein Chi-Quadrat-Wert von 0,758 bei einer Irrtumswahrscheinlichkeit von 0,684. Somit liegt kein Zusammenhang vor zwischen der EF ein Jahr nach dem Akutereignis und dem Aufnahmezeitpunkt (Tabelle 31).

Tabelle 31: Analyse der Abhängigkeit der Ejektionsfraktion am Jahrestag

Ränge	Zeitspanne der Aufnahme	N	Mittlerer Rang
Laborwerte: EF ein Jahr später	7:30 bis 16:00 Uhr	51	46,94
	16:00 bis 22:00 Uhr	29	52,64
	22:00 bis 7:30 Uhr	17	48,97
	Gesamt	97	

Kruskal-Wallis-Test	
Gruppenvariable: „Zeitspanne der Aufnahme“	Laborwerte: EF ein Jahr später
Chi-Quadrat	,758
Df	2
Asymptotische Signifikanz	,684

D) Um den Zusammenhang zwischen den Laborwerten und dem Aufnahmetag (Werktag vs. Wochenende) zu analysieren, wird aufgrund dem Vorliegen von unabhängigen Stichproben, fehlender Normalverteilung sowie quantitativen Merkmalen (Laborwerte) ein Mann-Whitney-U-Test durchgeführt (Tabelle 32):

- Maximale CK: Irrtumswahrscheinlichkeit $p = 0,026$, signifikanter Zusammenhang zwischen der maximalen CK und dem stationären Aufnahmetag
- CK MB: Irrtumswahrscheinlichkeit $p = 0,154$, es liegt eine Zufallsverteilung vor
- Troponin: ein signifikanter Zusammenhang zum Aufnahmetag (Werktag / Wochenende) kann ausgeschlossen werden ($p = 0,354$).

Tabelle 32: Analysen der Abhängigkeiten verschiedener Laborwerte (CK max., CK-MB max., TNT präinterventionell) vom Aufnahmetag (Werktag vs. Wochenende)

Gruppenvariable: „Aufnahme während eines Arbeitstages, nicht am Wochenende“	Laborwerte: CK max	Laborwerte: CKMB max (abs.)	Laborwerte: TNT präinterventionell
Mann-Whitney-U	15880,000	16295,000	9710,500
Wilcoxon-W	68530,000	66698,000	13365,500
Z	-2,226	-1,424	-,927
Asymptotische Signifikanz (2-seitig)	,026	,154	,354

Die nach einem Jahr erhobenen Verlaufskontrollwerte der EF werden in Zusammenhang gebracht mit dem Aufnahmetag (Werktag vs. Wochenende). Ein Mann-Whitney-U-Test zeigt eine Irrtumswahrscheinlichkeit von 0,843. Somit muss ein signifikanter Zusammenhang ausgeschlossen werden.

Tabelle 33: Analyse der Abhängigkeit der Ejektionsfraktion nach einem Jahr vom Aufnahmetag

Gruppenvariable: „Aufnahme während eines Arbeitstages, nicht am Wochenende“	Laborwerte: EF ein Jahr später
Mann-Whitney-U	728,500
Wilcoxon-W	918,500
Z	-,198
Asymptotische Signifikanz (2-seitig)	,843

E) Weiterhin wird der **Zusammenhang zwischen Vorerkrankungen und Laborwerten / EF** analysiert. Insgesamt haben 125 Patienten einen anamnestisch beschriebenen Diabetes mellitus (27,7 %). Davon sind sechs Patienten (4,8 %) Typ I Diabetiker, 86 Patienten (68,8 %) nicht insulinabhängige Diabetiker und 33 Patienten (26,4 %) insulinabhängige Typ II Diabetiker. Zur Frage, ob es einen Zusammenhang zwischen der Vorerkrankung Diabetes mellitus und der maximalen CK gibt, wird bei Vorliegen von unabhängigen Stichproben und unabhängigen Merkmalen ein Kruskal-Wallis-Test durchgeführt. Hierbei ergibt sich bei einem Chi-Quadrat-Wert von 0,672 eine Irrtumswahrscheinlichkeit von 0,88 (Tabelle 34). Somit liegt kein Zusammenhang zwischen der Vorerkrankung Diabetes mellitus, aufgeteilt nach den verschiedenen Typen bzw. der Insulinpflichtigkeit, und der maximalen CK vor.

Tabelle 34: Analyse der Abhängigkeit des Vorhandensein eines Diabetes mellitus vom Laborwert CK (max.)

Ränge	Vorerkrankung: Diabetes Mellitus	N	Mittlerer Rang
Laborwerte: CK_max	Nein	325	228,60
	Typ 1 (=insulinpflichtig)	6	218,83
	Typ 2 – nicht insulinpflichtig	86	216,84
	Typ 2 – insulinpflichtig	33	218,71
	Gesamt	450	

Kruskal-Wallis-Test	
Gruppenvariable: „Vorerkrankung: Diabetes Mellitus“	Laborwerte: CK_max
Chi-Quadrat	,672
Df	3
Asymptotische Signifikanz	,880

In der Mehrzahl der Fälle ($n = 68,8 \%$) handelt es sich um einen nicht-insulinpflichtigen Diabetes mellitus. Auch in Hinblick auf die CK-MB und das Troponin kann in der gleichen Untersuchung mit einem p-Wert von 0,812 (CK-MB) bzw. $p = 0,568$ (TNT) ein Zusammenhang ausgeschlossen werden (s. Tabelle 106 im Anhang). Die Auswertung des Zusammenhanges zwischen dem Vorliegen eines Diabetes mellitus und der EF nach einem Jahr anhand des Kruskal-Wallis-Tests ergibt eine Irrtumswahrscheinlichkeit von 0,667, so dass kein Zusammenhang zwischen den untersuchten Faktoren festgestellt werden kann (Tabelle 35).

Tabelle 35: Analyse der Abhängigkeit der EF am Jahrestag vom Vorhandensein eines Diabetes mellitus

Kruskal-Wallis-Test	
Gruppenvariable: „Vorerkrankung: Diabetes Mellitus“	Laborwerte: EF ein Jahr später
Chi-Quadrat	1,568
Df	3
Asymptotische Signifikanz	,667

In der Auswertung des Zusammenhanges der Laborwerte vom Vorhandensein eines Diabetes mellitus kommt der Mann-Whitney-(U-)Test zur Anwendung. Die entsprechenden nicht signifikanten Zusammenhänge mit $p = 0,414$ in Bezug auf die maximale CK sind im Anhang aufgelistet (s. Tabelle 107). Ein Zusammenhang zwischen der maximalen CK und einem zurückliegenden Herzinfarkt als Vorerkrankung wird anhand eines Mann-Whitney-(U-)Tests bei fehlendem Vorliegen einer Normalverteilung und unabhängigen Stichproben überprüft. Hierbei zeigt sich eine Irrtumswahrscheinlichkeit von 0,286, so dass kein signifikanter Zusammenhang zwischen einem zurückliegenden Herzinfarkt und der maximal entwickelten CK besteht (Tabelle 36). Die Auswertung des Zusammenhanges zwischen einem vorliegendem Zustand nach Herzinfarkt und maximaler CK-MB bzw. Troponin zeigt eine Irrtumswahrscheinlichkeit $> 0,05$ ($p = 0,29$ für CK-MB, bzw. $p = 0,603$ für Troponin). Somit besteht kein Zusammenhang zwischen den Laborwerten und einem anamnestischen Zustand nach Akutem Myokardinfarkt (Tabelle 36). Auch die EF nach einem Jahr steht in keinem signifikanten Zusammenhang zu einer bekannten KHK. In der Analyse anhand des Mann-Whitney-(U-)Tests kann eine Irrtumswahrscheinlichkeit von 0,174 erhoben werden und es handelt sich somit um eine zufällige Verteilung (Tabelle 36).

Tabelle 36: Analysen der Abhängigkeiten verschiedener Laborwerte (CK max., CK-MB max., TNT präinterventionell, EF am Jahrestag) von der Vorerkrankung „Alter MI“

Gruppenvariable: „Vorerkrankung: Alter MI“	Laborwerte: CK_max	Laborwerte: CKMB_max (absolut)	Laborwerte: TNT präin- terventionell	Laborwerte: EF ein Jahr später
Mann-Whitney-U	10856,500	10431,500	6439,500	400,000
Wilcoxon-W	12747,500	12261,500	7520,500	478,000
Z	-1,067	-1,058	-,521	-1,358
Asymptotische Signifikanz (2-seitig)	,286	,290	,603	,174

Bei näherer Betrachtung der Vorerkrankung „Arterielle Hypertonie“ zeigt sich in der Auswertung eines Zusammenhanges mit den maximalen Laborwerten (hier: CK max.) eine statistische Wahrscheinlichkeit bei einer Irrtumswahrscheinlichkeit von $p = 0,06$. In Bezug auf die CK-MB, das Troponin und die EF nach einem Jahr kann kein Zusammenhang mit der Vorerkrankung festgestellt werden (Tabelle 108 im Anhang).

F) In der Frage eines **Zusammenhanges der Lebensqualität und der maximal erhobenen Laborwerte** zeigt sich anhand der Boxplot-Darstellung, dass Patienten, die den SF-12 (siehe Anhang A3) in der Frage nach der Lebensqualität mit 6 = schlecht beantwortet haben, im Mittel eine bessere EF nach einem Jahr vorweisen können als diejenigen Patienten, die ihre Lebensqualität als „sehr gut“ bestimmt haben (Abbildung 20; vgl. Gesamtkollektiv: mittlere EF nach einem Jahr 0,55 in Tabelle 70 im Anhang). Auch auf die Frage Nr. 13 des Fragebogens, in der es um den Allgemeinzustand im Vergleich zu dem Akutereignis geht, haben Patienten mit einer minimal geringeren EF nach einem Jahr (mittlerer Wert 0,54 bei einer Standardabweichung von 0,16 vs. mittlere EF von 0,55 mit einer Standardabweichung von 0,088) eine Verbesserung ihres Allgemeinzustandes befunden. Die EF liegt im Median in der Gruppe „gleich gut“ bei 0,6. Sowohl die Gruppe von Pat., die eine Verbesserung des Allgemeinbefindens als auch eine Verschlechterung angegeben haben, haben im Median eine EF von 0,55 (Abbildung 21, vgl. Tabelle 85 im Anhang).

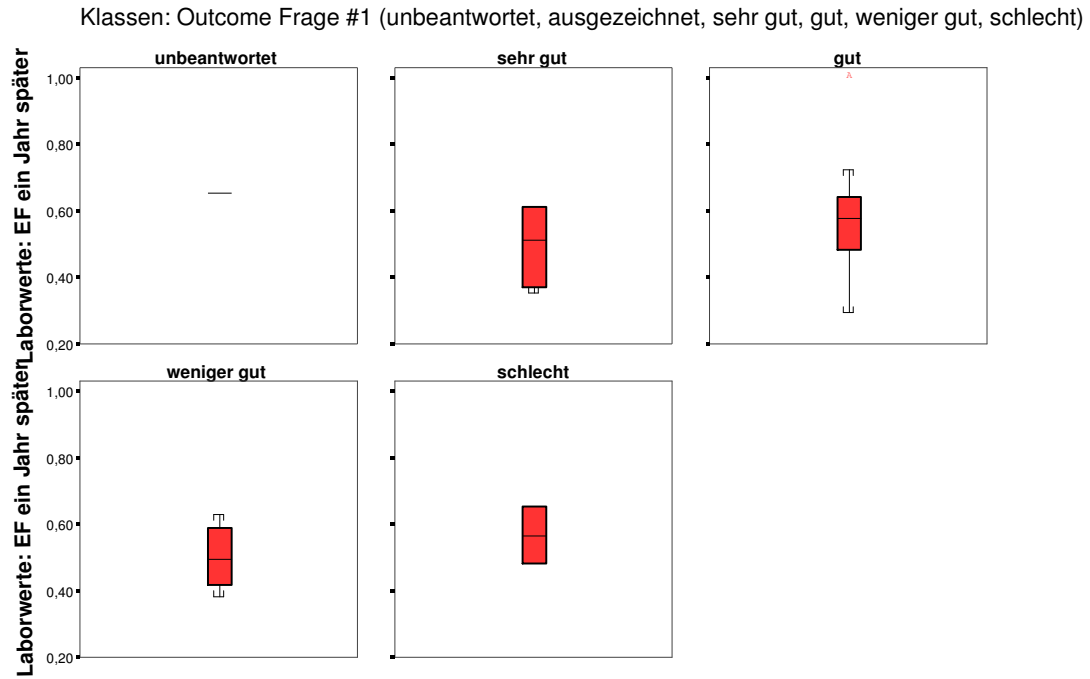


Abbildung 20: Boxplots zur Abhängigkeit der Lebensqualität von der EF am Jahrestag

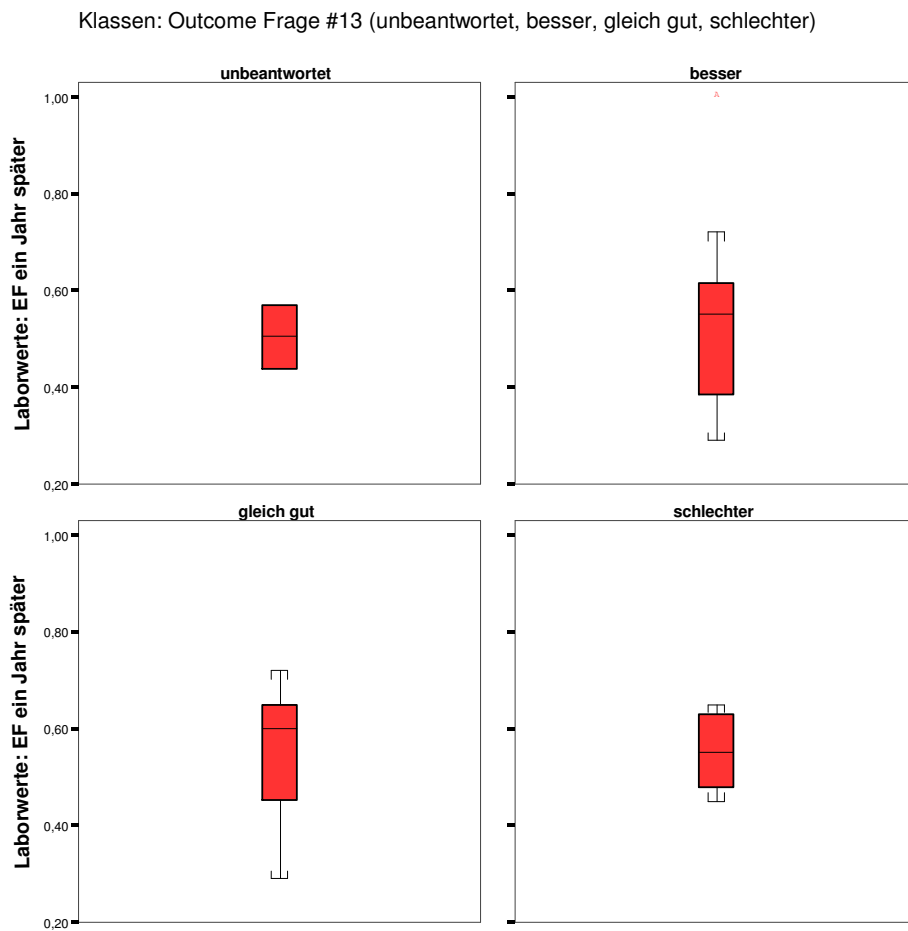


Abbildung 21: Boxplots zur Abhängigkeit des Allgemeinzustands von der EF am Jahrestag

G) Schließlich wird der **Zusammenhang der EF und des LVEDD während des stationären Aufenthaltes und ein Jahr später** untersucht. In insgesamt 91 Fällen können aus den Akten sowohl die während des stationären Aufenthaltes gemessene Ejektionsfraktion, als auch die Verlaufskontrolle erhoben werden, so dass ein analytischer Vergleich möglich wird. Dabei zeigt sich, dass bei 19 Patienten eine Verschlechterung der EF nach einem Jahr auftritt. In 68 Fällen verbessert sich die EF und in vier Fällen tritt keine Veränderung ein. In der anschließenden statistischen Auswertung mit der Fragestellung eines Zusammenhanges zwischen der EF und LVEDD, gemessen während des stationären Aufenthaltes und ein Jahr später, wird eine Analyse anhand des Wilcoxon-Tests für zwei abhängige, nicht normalverteilte Variablen durchgeführt. Hierbei zeigt sich, dass ein hoch signifikanter Zusammenhang ($p < 0,001$) zwischen den während des stationären Aufenthaltes und ein Jahr später gemessenen Parametern besteht (Tabelle 37).

Tabelle 37: Analysen zur Abhängigkeit der EF und des LVEDD, gemessen während des stationären Aufenthaltes und am Jahrestag

Ränge		N
EF ein Jahr später ↔ akut	Negative Ränge	19(a)
	Positive Ränge	68(b)
	Bindungen	4(c)
	Gesamt	91
LVEDD ein Jahr später ↔ akut (in cm)	Negative Ränge	35(d)
	Positive Ränge	25(e)
	Bindungen	6(f)
	Gesamt	66

a Laborwerte EF ein Jahr später < Laborwerte EF akut, b >, c =

d Laborwerte LVEDD ein Jahr später < Laborwerte LVEDD akut (in cm), e >, f =

	Laborwerte: EF ein Jahr später ↔ Laborwerte: EF	Laborwerte: LVEDD ein Jahr später ↔ Laborwerte: LVEDD (in cm)
Wilcoxon-Test		
Z	-6,331(a)	-3,003(b)
Asymptotische Signifikanz (2-seitig)	,000	,003

a Basiert auf negativen Rängen. b Basiert auf positiven Rängen.

In 35 Fällen kommt es zu einer Größenreduktion des LVEDD. In 25 Fällen nimmt der Durchmesser weiter zu. Auch in diesem Fall kann ein signifikanter Zusammenhang ($p = 0,003$) zwischen der stationär und ein Jahr später gemessenen Herzkammergröße

bestimmt werden. Die Wahrscheinlichkeit, dass aufgrund der Therapie durch eine stationäre Aufnahme (pPCI) eine Verbesserung der Herzfunktion erreicht werden kann, ist mit $p < 0,001$ (EF) und $p = 0,003$ (LVEDD) signifikant.

4.8.3 Abhängigkeiten vom Einlieferungsmodus (TG / ZG)

Untersucht werden die Zusammenhänge zwischen Einlieferungsmodus und:

- A) **Auftreten eines kardiogenen Schocks**
- B) **Sterbehäufigkeit im Akutkrankenhaus**
- C) **Einlieferungszeitraum**
- D) **Zeitdauer der Einlieferung bis zum Therapiebeginn**

A) Bei 75 Patienten der TG und 77 Patienten der ZG treten allgemeine Komplikationen auf (Tabelle 38). Am Beispiel des **kardiogenen Schocks** wird ein Zusammenhang mit dem Einlieferungsmodus untersucht. Da rein qualitative Merkmale vorliegen, wird der Chi-Quadrat-Test durchgeführt. Von insgesamt 152 erfassten Fällen mit Komplikationen wird in 12 Fällen ein kardiogener Schock als Komplikation beschrieben (TG: 7 vs. ZG: 5 Patienten). Ein Zusammenhang kann bei einer Signifikanz von 0,634 ausgeschlossen werden (Tabelle 39).

Tabelle 38: Kreuztabelle zum Auftreten von Komplikationen in Abhängigkeit des Einlieferungsmodus

Anzahlen		Einlieferungsmodus		Gesamt
		Einlieferung von Auswärts	Einlieferung direkt in Uniklinik	
Komplikationen	Keine	174	157	331
aufgetreten	Ja	75	77	152
	unbekannt	6	1	7
Gesamt		255	235	490

Tabelle 39: Analysen zur Abhängigkeit des Auftretens eines Kardiogenen Schocks vom Einlieferungsmodus

	Wert	Df	Asymptotische Signifikanz (2-seitig)	Exakte Signifikanz (2-seitig)	Exakte Signifikanz (1-seitig)
Chi-Quadrat nach Pearson	,227(b)	1	,634	,773	,429
Kontinuitätskorrektur(a)	,034	1	,854		
Likelihood-Quotient	,228	1	,633		
Exakter Test nach Fisher					
Zusammenhang linear-mit-linear	,226	1	,634		
Anzahl der gültigen Fälle	483				

a Wird nur für eine 2x2-Tabelle berechnet

b 0 Zellen haben eine erwartete Häufigkeit kleiner 5. Die minimale erwartete Häufigkeit ist 5,81.

Diese Ergebnisse lassen sich weiter verallgemeinern. Bezogen auf alle aufgetretenen Komplikationen zeigt sich eine Signifikanz im Chi-Quadrat-Test von $p = 0,160$. Damit handelt es sich um eine zufällige Verteilung der Komplikationen (Tabelle 40).

Tabelle 40: Analysen zur Abhängigkeit des Auftretens einer beliebigen Komplikation vom Einlieferungsmodus

	Wert	Df	Asymptotische Signifikanz (2-seitig)
Chi-Quadrat nach Pearson	3,661(a)	2	,160
Likelihood-Quotient	4,046	2	,132
Zusammenhang linear-mit-linear	1,874	1	,171
Anzahl der gültigen Fälle	490		

a 2 Zellen (33,3 %) haben eine erwartete Häufigkeit kleiner 5. Die minimale erwartete Häufigkeit ist 3,36.

B) Für die Beantwortung der Frage nach einem **Zusammenhang zwischen den Gruppen (TG + ZG) und der Häufigkeit im Akutkrankenhaus zu versterben**, wird bei Vorliegen rein qualitativer Merkmale der Chi-Quadrat-Test nach Pearson durchgeführt. Hierbei ergibt sich bei einem verstorbenen Patienten aus der TG und 11 verstorbenen Patienten aus der ZG (insgesamt 12 Patienten von 486 gültigen Fällen; 2,46 %; s. Tabelle 41) ein Chi-Quadrat-Wert von 9,517 bei einer asymptotischen Signifikanz von 0,002. Somit liegt ein signifikanter Zusammenhang vor (Tabelle 42).

Tabelle 41: Kreuztabelle zu lokalen Sterbefällen in Abhängigkeit des Einlieferungsmodus

Anzahlen		Einlieferungsmodus		Gesamt
		Einlieferung von Auswärts	Einlieferung direkt in Uniklinik	
Verstorben in Klinik	Nein	253	221	474
	Ja	1	11	12
Gesamt		254	232	486

Tabelle 42: Analysen zur Abhängigkeit der lokalen Sterbefälle vom Einlieferungsmodus

	Wert	Df	Asymptotische Signifikanz (2-seitig)	Exakte Signifikanz (2-seitig)	Exakte Signifikanz (1-seitig)
Chi-Quadrat nach Pearson	9,517(b)	1	,002	,002	,002
Kontinuitätskorrektur(a)	7,798	1	,005		
Likelihood-Quotient	10,917	1	,001		
Exakter Test nach Fisher					
Zusammenhang linear-mit-linear	9,498	1	,002		
Anzahl der gültigen Fälle	486				

a Wird nur für eine 2x2-Tabelle berechnet

b 0 Zellen haben eine erwartete Häufigkeit kleiner 5. Die minimale erwartete Häufigkeit ist 5,73.

C) Ein Zusammenhang zwischen dem Einlieferungszeitraum und dem Einlieferungsmodus wird aufgrund der Häufigkeitsverteilung mittels des Chi-Quadrat-Tests bewertet. Es kann ein Chi-Quadrat-Wert nach Pearson mit 1,456 und eine Irrtumswahrscheinlichkeit von 0,693 berechnet werden. Somit liegt hier kein Zusammenhang vor. Die Zeitpunkte der Einlieferung der Patienten der beiden Gruppen sind rein zufällig und nicht signifikant (Tabelle 43 und Tabelle 44).

Tabelle 43: Kreuztabelle zum Aufnahmezeitpunkt in Abhängigkeit des Einlieferungsmodus

Anzahlen		Einlieferungsmodus		Gesamt
		Einlieferung von Auswärts	Einlieferung direkt in Uniklinik	
Zeitspanne der	7:30 bis 16:00 Uhr	124	118	242
Aufnahme	16:00 bis 22:00 Uhr	68	54	122
	22:00 bis 7:30 Uhr	54	51	105
	Unbekannt	9	12	21
Gesamt		255	235	490

Tabelle 44: Analysen zur Abhängigkeit des Aufnahmezeitpunkts vom Einlieferungsmodus

	Wert	df	Asymptotische Signifikanz (2-seitig)
Chi-Quadrat nach Pearson	1,456(a)	3	,693
Likelihood-Quotient	1,458	3	,692
Zusammenhang linear-mit-linear	,433	1	,511
Anzahl der gültigen Fälle	490		

a. 0 Zellen haben eine erwartete Häufigkeit kleiner 5. Die minimale erwartete Häufigkeit ist 10,07.

D) Auch die Auswertung des Zusammenhanges zwischen der **Zeitdauer der Einlieferung bis zum Therapiebeginn bezogen auf den Einlieferungsmodus (TG und ZG)**, getestet anhand des Mann-Whitney-U-Tests bei zwei unabhängigen Stichproben (TG, ZG sowie Testvariable D2B-time), ergibt eine Irrtumswahrscheinlichkeit von 0,001. Somit liegt hier ein hoch signifikanter Zusammenhang zwischen der D2B-time und dem Einlieferungsmodus vor (Tabelle 45).

Tabelle 45: Analysen zur Abhängigkeit der D2B-time vom Einlieferungsmodus

Ränge	Einlieferungsmodus	N	Mittlerer Rang	Rangsumme
Dauer Einlieferung	Einlieferung von Auswärts	231	181,80	41996,50
Uniklinik bis Therapie-	Einlieferung direkt in Uniklinik	204	258,99	52833,50
beginn	Gesamt	435		

Gruppenvariable: „Einlieferungsmodus“	Dauer Einlieferung Uniklinik bis Therapiebeginn
Mann-Whitney-U	15200,500
Wilcoxon-W	41996,500
Z	-6,391
Asymptotische Signifikanz (2-seitig)	,000

4.9 Vergleich der Daten nach Gruppen

4.9.1 Aufteilung nach Geschlecht (NSTEMI/STEMI)

In der Aufteilung der Daten nach Geschlecht zeigt sich, dass die Frauen (n = 132, 26,6 %) ein **mittleres Alter** bei Aufnahme von 69,28 Jahren (n = 125) aufweisen. Die Männer sind im Mittel 62,27 Jahre alt (n = 364, 73,4 %; vgl. Tabelle 91f im Anhang).

Die **Zeitdauer** bis zur Aufnahme in ein externes Krankenhaus beträgt bei den Frauen im Mittel 5 h 19 min, bei den Männern im Mittel 4 h 31 min. Die Zeitdauer bis zur stationären Aufnahme im Uniklinikum Rostock über ein externes Krankenhaus (TG) beträgt bei den Frauen im Mittel 11 h 39 min, bei den Männern 9 h 32 min. Die Gesamtdauer von Schmerzbeginn bis Einlieferung in die Uniklinik beträgt bei den Frauen der TG 9 h 17 min bei einem Minimum von 2 h 30 min, einem Maximum von zwei Tagen (2,04 d, Standardabweichung 9 h 53 min). Bei den Männern liegt hier die mittlere Zeitdauer von Schmerzbeginn bis Einlieferung in die Uniklinik bei 13 h 20 min mit einem Minimum von zwei Stunden, einem Maximum von ca. 4 Tagen (3,79 d) und einer Standardabweichung von 13 h 48 min. In der ZG dauert der Zeitabschnitt von Schmerzbeginn bis Direkteinlieferung in die Uniklinik im Mittel bei den Frauen 9 h 50 min, bei den Männern 8 h 44 min. Zusammengefasst ergibt sich eine mittlere Zeitdauer von Schmerzbeginn bis Einlieferung in die Uniklinik für die Transfer- und Zentrumsgruppe bei den Frauen von 9 h 38 min, bei den Männern 10 h 03 min. Ab Einlieferungszeitpunkt in der Uniklinik Rostock beträgt die mittlere Zeitdauer bis zum Therapiebeginn bei den Frauen 59 min, bei den Männern 58 min. Die Aufenthaltsdauer auf der kardiologischen Wacheinheit (KWE) beträgt bei den Frauen im Mittel 1,86 Tage, bei den Männern 1,97 Tage.

Die maximalen **Laborwerte** betragen bei den Frauen beim Troponin im Mittel 0,959 ng/ml, bei den Männern 0,732 ng/ml. Die CK ist bei den Frauen maximal 7005 U/l, bei den Männern 12431 U/l. Die CK-MB ist bei den Frauen maximal 787 U/l, bei den Männern 1739 U/l. Damit ergibt sich bei den Frauen eine prozentuale CK-MB von 13,97 %, bei den Männern 11,32 %. In der stationär durchgeführten Echokardiographie mit Bestimmung der Ejektionsfraktion (EF) des Herzens liegt bei den Frauen eine mittlere EF von 0,424 vor. In der Kontrolle nach einem Jahr stellt sich eine EF von 0,58 dar. Bei den Männern beträgt die mittlere EF während des stationären Aufenthalts 0,40, in der Kontrolle nach einem Jahr beträgt die EF im Mittel 0,546.

Die mittlere **Überlebenszeit** ab der stationären Aufnahme beträgt bei den im Verlauf verstorbenen Frauen im Mittel 0,99 Jahre, bei den Männern 1,1 Jahre.

4.9.2 Aufteilung nach Aufnahmezeitpunkt

Die im Tagdienst (**07:30-16:00 Uhr**) stationär aufgenommenen Patienten (n = 243, 47,6 %) sind im Mittel 65,19 Jahre alt. Die Zeitdauer von Schmerzbeginn bis Einlieferung in die Uniklinik (ZG + TG) beträgt im Mittel 10 h 58 min. Die maximale CK wird im Mittel mit 1678,87 U/I gemessen, die Dauer bis zum Therapiebeginn (D2B-time) beträgt im Mittel 63 min. Die während des stationären Aufenthaltes gemessene EF liegt im Mittel bei 0,41, in der Kontrolle ein Jahr später im Mittel bei 0,54. Die Überlebenszeit ab der stationären Aufnahme beträgt im Mittel knapp ein Jahr (0,92 Jahre; vgl. Tabelle 93 im Anhang).

In der Spätschicht (**16:00-22:00 Uhr**) sind die stationär eingelieferten Patienten (n = 122, 23,9 %) im Mittel 64,19 Jahre alt. Die zusammengefasste Schmerzdauer von TG und ZG bis zur stationären Einlieferung in die Uniklinik beträgt 12 h 30 min. Die D2B-time liegt im Mittel bei 54 min, die maximale CK der Patienten im Mittel bei 1954,26 U/I. Die echokardiographisch bestimmte EF während des stationären Aufenthaltes kann im Mittel mit 0,407, in der Kontrolle ein Jahr später mit 0,57 dargestellt werden. Die Überlebenszeit ab der stationären Aufnahme beträgt im Mittel 0,83 Jahre (vgl. Tabelle 94 im Anhang).

Während der Nachtschicht (**22:00-07:30 Uhr**) werden im Untersuchungszeitraum 105 Patienten (20,5 %) stationär aufgenommen. Das mittlere Alter liegt bei der stationären Aufnahme bei 61,51 Jahren. Die Zeitdauer von Schmerzbeginn bis Einlieferung in die Uniklinik (ZG + TG) beträgt im Mittel 5 h 33 min. In der Transfergruppe beträgt die gesamte Dauer von Schmerzbeginn über auswärtige Aufnahme bis in die Uniklinik nachts im Mittel 6 h 59 min. Die Zeitdauer von Schmerzbeginn bis Direkteinlieferung in die Uniklinik (ZG) beträgt nachts im Mittel 4 h 52 min. Die Dauer bis zum Therapiebeginn ab Einlieferung in die Uniklinik beträgt im Mittel für beide Gruppen 53 min. Die stationäre Verweildauer auf der KWE liegt bei 1,76 Tagen mit einem Minimum von einem und einem Maximum von neun Tagen. Die maximale CK liegt im Mittel bei 2086,47 U/I. Die Pumpfunktion des Herzens wird während des stationären Aufenthaltes im Mittel mit 0,41 dargestellt. In der Verlaufskontrolle ein Jahr später zeigt sich eine EF von 0,54. Die Überlebenszeit ab dem stationären Aufenthalt beträgt im Mittel 1,47 Jahre (vgl. Tabelle 95 im Anhang).

Im folgenden Boxplot (Abbildung 22) wird die Verteilung der präinterventionell gemessenen Laborwerte am Beispiel des Troponins auf die Aufnahmezeitpunkte dargestellt. Der mittlere initiale Troponinwert beträgt 0,797 ng/ml mit einem Median von 0,268 ng/ml. Diese Werte entsprechen den in der Spätschicht erhobenen Werten. In der Zeit von 07:30-16:00 Uhr liegt der mittlere Troponinwert bei 0,89 ng/ml mit einer

Standardabweichung von 1,738 ng/ml. In der Nachschicht erhobene Werte liegen unterhalb des allgemeinen Mittels bei 0,617 ng/ml bei einer Standardabweichung von 1,129 ng/ml.

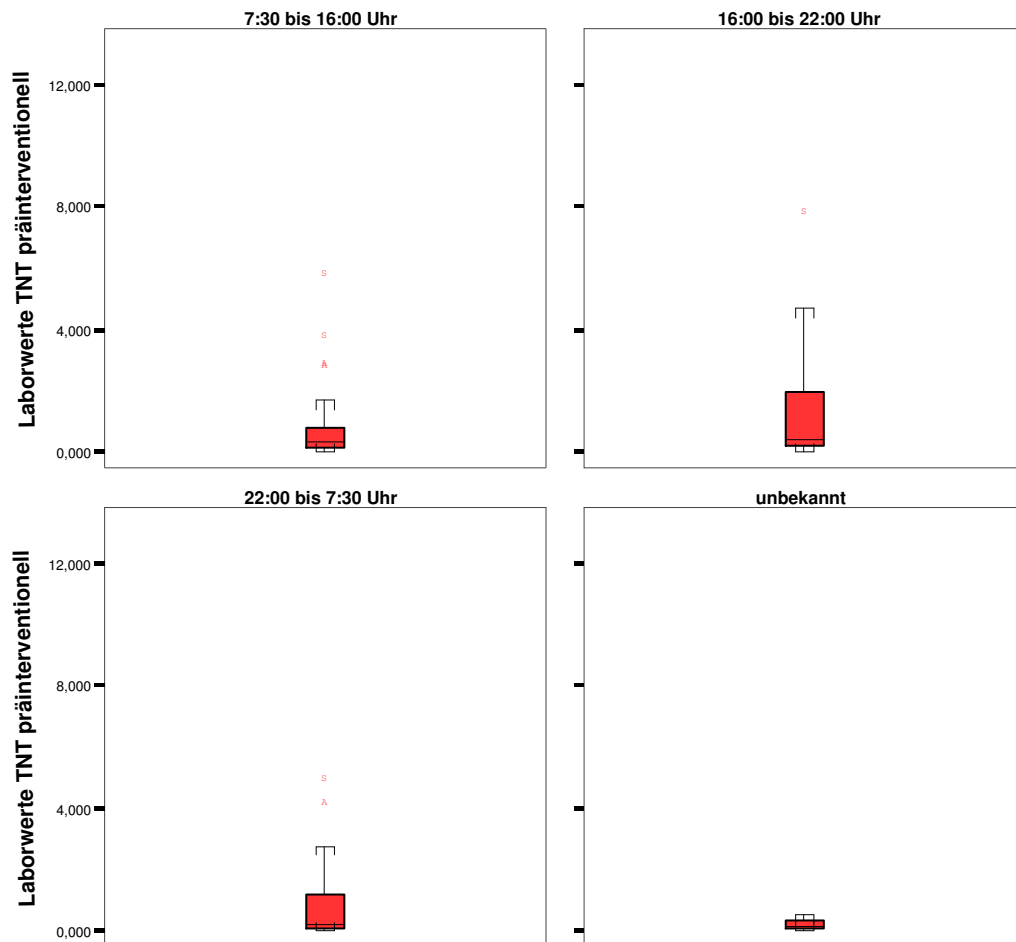


Abbildung 22: Troponin (TNT) in Abhängigkeit vom Aufnahmezeitpunkt

Die Ejektionsfraktion beträgt im Mittel 0,41 während des stationären Aufenthaltes. In der Darstellung der EF gemessen ein Jahr nach dem Akutereignis verteilt auf die Aufnahmezeitpunkte zeigt sich ein mittlerer Wert in der Frühschicht (07:30-16:00 Uhr) von 0,53 mit einer Standardabweichung von 0,18. In der Spätschicht (16:00-22:00 Uhr) liegt der Wert in der Jahreskontrolle bei 0,57 mit einer Standardabweichung von 0,198. Nachts stationär aufgenommene Patienten haben in der Kontrolle nach einem Jahr eine mittlere EF von 0,54 bei einer Standardabweichung von 0,176 (Abbildung 23).

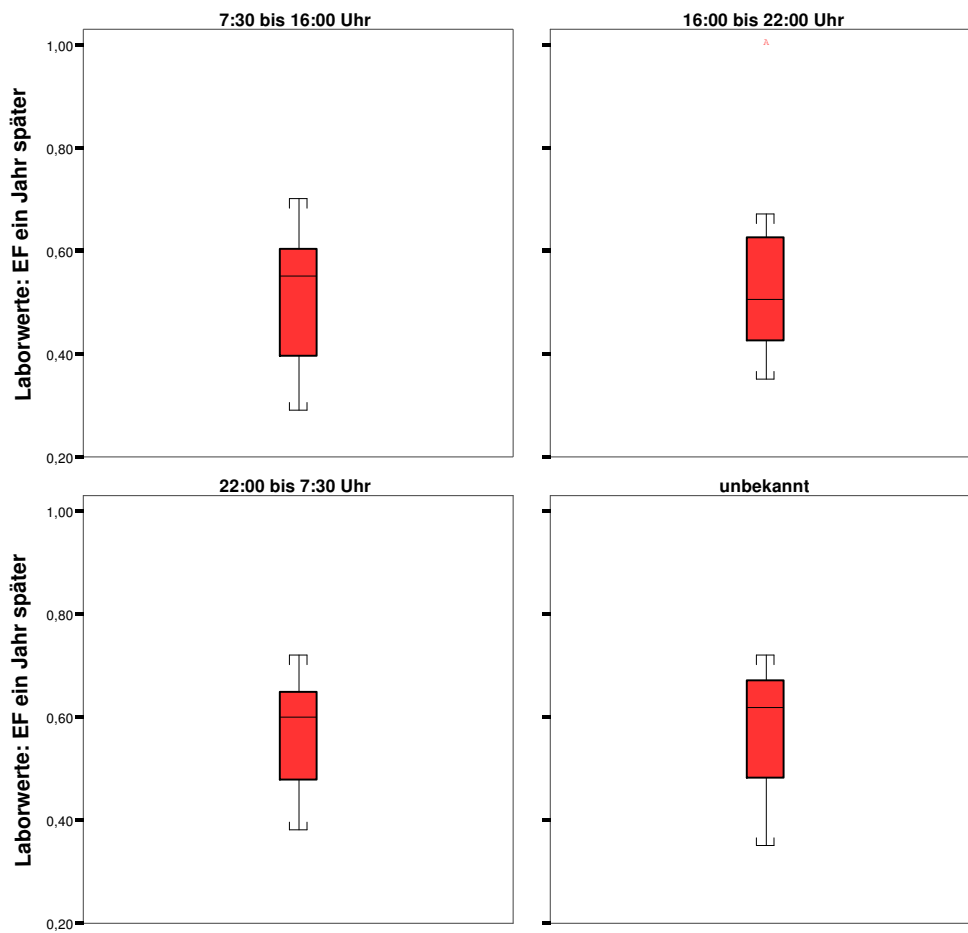


Abbildung 23: Ejektionsfraktion (EF) in Abhängigkeit vom Aufnahmezeitpunkt

4.9.3 Aufteilung nach Aufnahmetag

Werktags eingelieferte Patienten (n = 346, 67,7 %) sind im Mittel 63,39 Jahre alt. Am Wochenende werden insgesamt 126 Patienten eingeliefert, die durchschnittlich 64,4 Jahre alt sind (vgl. Tabelle 96f im Anhang).

Die **Zeitdauer** zwischen Schmerzbeginn und stationärer Einlieferung ins Uniklinikum Rostock (TG/ZG) beträgt werktags im Mittel 5 h 25 min (43 min – 25 h 29 min). Am Wochenende beträgt die mittlere Zeitdauer 11 h 35 min (30 min – 7 d 2 h 22 min). Für die Transfergruppe bedeutet dies eine Zeitdauer von Schmerzbeginn über auswärtige Aufnahme bis zur Einlieferung in die Uniklinik am Werktag von im Mittel 8 h 38 min (120 min – 25 h 29 min). Am Wochenende benötigt die Transfergruppe im Mittel 13 h 58 min vom Schmerzbeginn bis zur Einlieferung in die Uniklinik. Die Direkteinlieferung in die Uniklinik (ZG) beträgt werktags im Mittel 3 h 23 min, am Wochenende 10 h 40 min. Die D2B-time beträgt für die ZG + TG werktags im Mittel 44 min +/- 47 min (1 min – 4 h 4 min). Am Wochenende beträgt diese Zeit im Mittel 64 min +/- 141 min (1 min – 24 h 27 min). Die durchschnittliche Verweildauer auf der KWE beträgt werktags im Mittel 2,2 Tage, am Wochenende im Mittel 1,85 Tage.

Laborwerte. Ein erhöhtes TNT kann unter der Woche im Mittel mit 0,606 ng/ml gemessen werden, am Wochenende im Mittel mit 0,868 ng/ml. Die initiale CK beträgt werktags im Mittel 582,58 U/I, am Wochenende initial 621,03 U/I. Die maximale CK beträgt unter der Woche im Mittel 2148,83 U/I, am Wochenende im Mittel 1729,87 U/I (Abbildung 24).

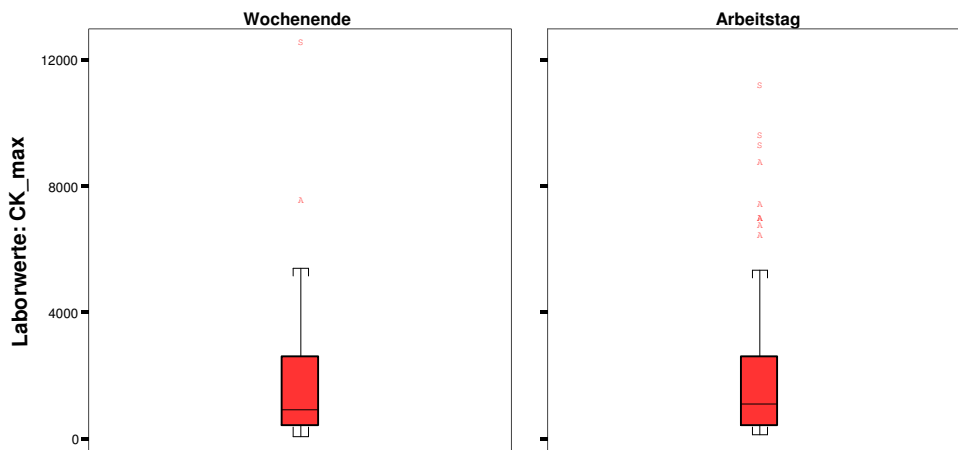


Abbildung 24: Laborwerte CK (max.) in Abhängigkeit vom Einlieferungstag (Wochenende vs. Werktag)

Die Ejektionsfraktion der ZG und TG, während des stationären Aufenthaltes bestimmt, beträgt werktags im Mittel 0,410, am Wochenende 0,407. In der Verlaufskontrolle ein Jahr später liegt die Ejektionsfraktion der initial werktags aufgenommenen Patienten im Mittel bei 0,530, die Pumpfunktion der am Wochenende aufgenommenen Patienten beträgt 0,556 (Abbildung 25).

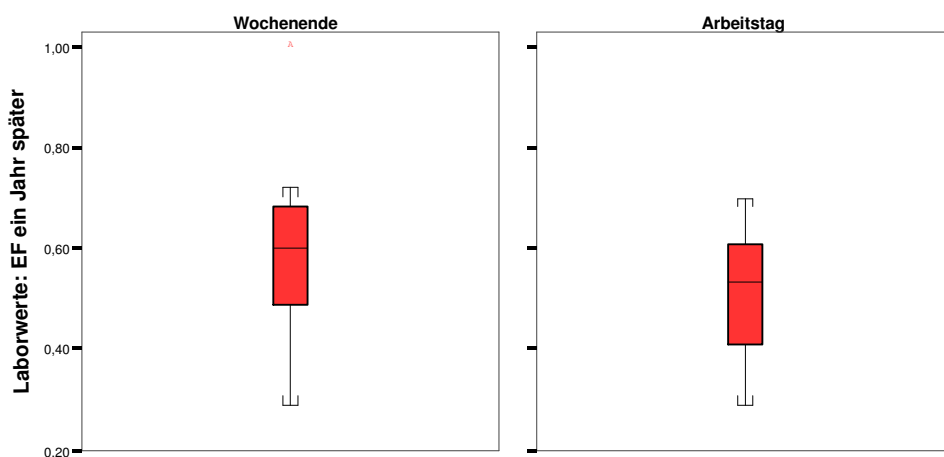


Abbildung 25: Ejektionsfraktion (EF) in Abhängigkeit vom Aufnahmetag (Wochenende vs. Werktag)

Die mittlere **Überlebenszeit** beginnend mit dem stationären Aufenthalt beträgt in der Werktagsgruppe im Mittel 0,88 Jahre. In der Wochenendgruppe kann eine mittlere Überlebenszeit von 1,12 Jahren aufgezeigt werden (siehe Tabelle 97 im Anhang).

4.9.4 Aufteilung nach Vorerkrankungen

Diabetes mellitus

136 der Patienten (16,6 %) weisen als Vorerkrankung einen Diabetes mellitus auf (überwiegend Typ II mit 130 Fällen). In dieser Patientengruppe liegt das mittlere Alter bei der stationären Aufnahme bei 66,68 Jahren (siehe Tabelle 98 im Anhang). Die mittlere Zeitdauer von Schmerzbeginn bis zur Aufnahme in die Uniklinik Rostock (TG + ZG) beträgt 10 h 32 min. In der TG beträgt die mittlere Zeitdauer von Schmerzbeginn bis Einlieferung in die Uniklinik über ein externes Krankenhaus im Mittel 19 h 03 min. Die ZG weist dagegen eine mittlere Zeitdauer von Schmerzbeginn bis Direkt-einlieferung in die Uniklinik von 8 h 22 min auf. Für beide Gruppen beträgt die D2B-time (mittlere Zeitdauer von stationärer Aufnahme in der Uniklinik bis Therapiebeginn) 78 min mit einem Minimum von einer Minute, einem Maximum von 22 h 31 min und einer Standardabweichung von 2 h 49 min. Die mittlere Aufenthaltsdauer auf der KWE beträgt 1,91 Tage. Die Gesamtdauer des stationären Aufenthaltes liegt bei den Diabetikern bei 8,25 Tagen. Der initiale Troponinwert liegt im Mittel bei 0,756 ng/ml, die maximale CK im Mittel bei 1792,26 U/l. Die Ejektionsfraktion des linken Ventrikels in der Diabetesgruppe beträgt während des stationären Aufenthaltes im Mittel 0,389, ein Jahr später wird eine EF von 0,55 bestimmt. Der linksventrikuläre Durchmesser kann während des stationären Aufenthaltes enddiastolisch im Mittel mit 52,8 mm dargestellt werden. Die mittlere Überlebenszeit beträgt in der Diabetesgruppe ab dem stationären Aufenthalt 0,64 Jahre.

Koronare Herzkrankheit

Patienten mit einer bekannten Koronaren Herzkrankheit, die in der Vorgeschichte bereits einen akuten Myokardinfarkt erlitten haben (n = 65, 12,7 %), sind im Mittel 67,73 Jahre alt (siehe Tabelle 99 im Anhang). In dieser Gruppe beträgt die mittlere Zeitdauer von Schmerzbeginn bis Einlieferung in die Uniklinik (TG + ZG / NSTEMI + STEMI) 7 h 51 min. Die D2B-time liegt bei 1 h 49 min +/- 1 h 52 min (1 min – 22 h 31 min). Die Aufenthaltsdauer auf der KWE beträgt bei diesen Patienten im Mittel 2,47 Tage (1 – 32 d). Die initialen Troponinwerte liegen im Mittel bei 0,655 ng/ml, die maximal gemessene CK im Mittel bei 1736,61 U/l. Daraus ergibt sich bei einer mittleren maximalen CK-MB von 200,58 U/l ein Quotient aus maximaler CK-MB und CK von 16 % im Mittel. Die EF während des stationären Aufenthaltes wird echokardiographisch im Mittel mit 0,38 dargestellt bei einem Minimum von 0,18. In der Verlaufkontrolle kann eine mittlere EF von 0,49 dargestellt werden. Der LVEDD liegt

im Mittel bei 54,55 mm, in der Kontrolle nach einem Jahr bei 41,67 mm. Die Überlebenszeit der Pat. mit vorbekannter KHK ab dem Zeitpunkt der stationären Aufnahme beträgt bei den im Verlauf verstorbenen Patienten im Mittel 1,55 Jahre.

4.9.5 Aufteilung nach Einlieferungsmodus

Hierbei ergibt sich für die Transfergruppe (n = 255, 49,9 %) ein **mittleres Alter** von 64,34 Jahren. In der Zentrumsgruppe (n = 235, 46 %) beträgt das mittlere Alter bei Aufnahme 63,84 Jahre (siehe Tabelle 101f im Anhang).

Die **Zeitdauer** vom Schmerzbeginn bis zur stationären Aufnahme in ein auswärtiges Krankenhaus beträgt in der TG im Mittel 4 h 44 min. Aufgenommen im externem Krankenhaus beträgt die Zeitdauer bis zur Einlieferung in die Uniklinik minimal 24 min, maximal 7 d 13 h. Daraus ergibt sich für die TG eine mittlere Zeitdauer von Schmerzbeginn bis zur Einlieferung in die Uniklinik von 12 h 11 min +/- 12 h 53 min. Die Zeitspanne der ZG vom Schmerzbeginn bis zur Direkteinlieferung in die Uniklinik beträgt im Mittel 8 h 58 min mit einem Minimum von 30 min und einem Maximum von sieben Tagen. Die Zeitdauer von stationärer Aufnahme in die Uniklinik bis zum Therapiebeginn beträgt in der TG im Mittel 34 min mit einem Minimum von einer Minute und einem Maximum von neun Stunden. In der Zentrumsgruppe liegt das Minimum der D2B-time bei einer Minute und einem Maximum von rund 24 Stunden. Daraus ergibt sich ein mittlerer Wert von 86 min (Standardabweichung 168 min). Die mittlere Verweildauer auf der KWE beträgt in der TG 1,81 Tage, in der ZG 2,08 Tage. Der gesamte Aufenthalt im Krankenhaus beträgt in der TG im Mittel 5,38 Tage (Standardabweichung 4,24 d), in der ZG im Mittel 8,7 Tage (Standardabweichung 4,7 d).

Laborwerte. Das initial gemessene Troponin beträgt in der TG im Mittel 0,8 ng/ml, die maximal CK liegt im Mittel bei 1727,73 U/I mit einem Median bei 844 U/I. In der ZG liegt das initiale Troponin bei 0,802 ng/ml und die maximale CK im Mittel bei 1913,16 U/I mit einem Median von 1129 U/I (Abbildung 26).

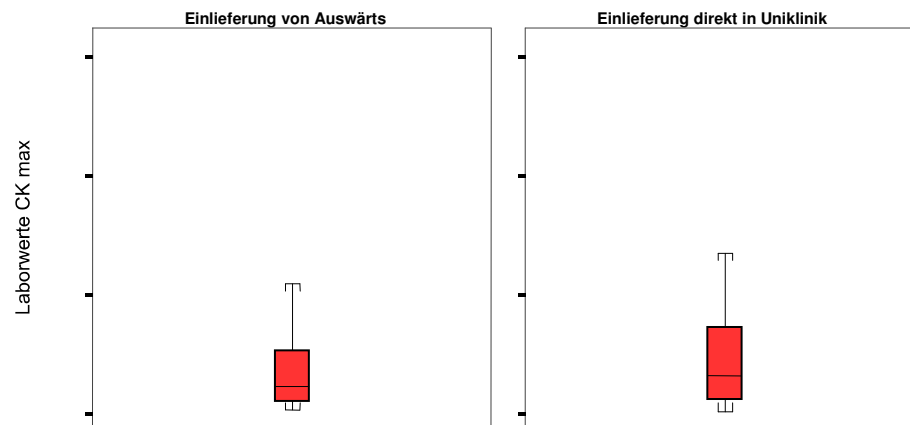


Abbildung 26: Laborwerte CK (max.) in Abhängigkeit der Einlieferungsgruppe

Die während des stationären Aufenthaltes gemessene EF liegt in der TG im Mittel bei 0,41. In der ZG im Mittel bei 0,40. In der Verlaufskontrolle kann für die TG eine mittlere EF von 0,56 mit einem Median bei 0,51, in der ZG eine mittlere EF von 0,536 mit einem Median von 0,535 dargestellt werden (Abbildung 27).

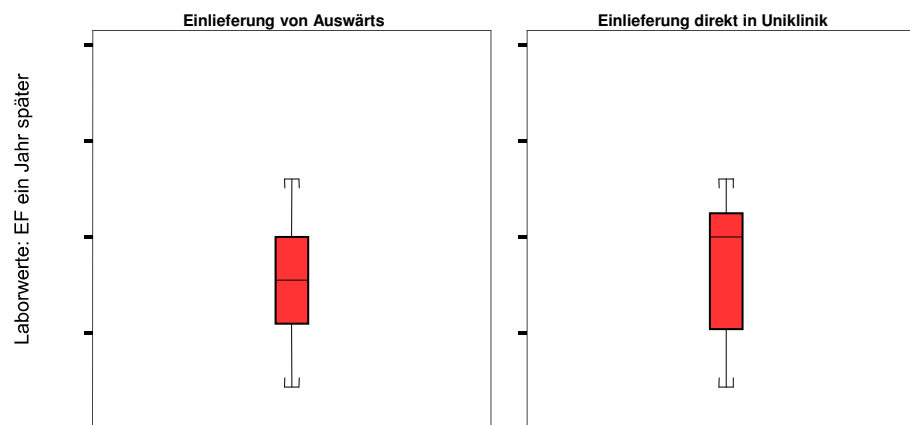


Abbildung 27: Ejektionsfraktion (EF) am Jahrestag nach der Einlieferung in Abhängigkeit der Einlieferungsgruppe

Zusammengefasst ergibt sich eine mittlere Überlebenszeit ab dem stationären Aufenthaltes für die TG von 1,34 und für die ZG von 0,84 Jahren.

4.9.6 Aufteilung nach STEMI / NSTEMI

Der größere Anteil der Patienten (60,3 %, n = 308) erleidet einen STEMI, 34,1 % (n = 174) der Patienten erleiden einen NSTEMI. Das **mittlere Alter** bei Aufnahme beträgt in der STEMI-Gruppe 63 Jahre. Die NSTEMI-Patienten sind im Mittel 65,9 Jahre alt (siehe Tabelle 103f im Anhang).

Die **Zeitdauer** von Schmerzbeginn bis zur Aufnahme in ein externes Krankenhaus kann in der NSTEMI-Gruppe in 32 Fällen dargestellt werden. Hier liegt die mittlere Zeitdauer bei 4 h 16 min. In der STEMI-Gruppe kann in 129 Fällen die Zeitdauer von Schmerzbeginn bis zur direkten Einlieferung ins Uniklinikum Rostock mit durchschnittlich rund acht Stunden (7 h 50 min) bestimmt werden. Zusammengefasst ergibt sich eine mittlere Zeitdauer von Schmerzbeginn bis Einlieferung in die Uniklinik für die NSTEMI-Patienten (TG + ZG) von 9 h 52 min mit einer Standardabweichung von 11 h 20 min und einem Minimum von 57 min. In der STEMI-Gruppe beträgt die mittlere Zeitdauer von Schmerzbeginn bis Einlieferung in die Uniklinik für TG und ZG 8 h 59 min mit einer Standardabweichung von 14 h 13 min und einer minimalen Zeitdauer von 30 min. Die D2B-time beträgt in der NSTEMI-Gruppe 78 min mit einer Standardabweichung von 135 min. In der STEMI-Gruppe werden im Mittel 49 min. benötigt bei einer Standardabweichung von 117 min. Das Minimum liegt jeweils bei einer Minute. Die Aufenthaltsdauer auf der KWE beträgt bei den NSTEMI-Patienten im Mittel 1,68 Tage, in der STEMI-Gruppe 2,08 Tage. Der gesamte stationäre Aufenthalt im Uniklinikum Rostock beträgt in der NSTEMI-Gruppe 6,05 Tage mit einem Minimum von einem Tag und einem Maximum von 21 Tagen. Die STEMI-Patienten verbringen im Mittel 7,39 Tage in der Universitätsklinik mit einem Minimum von einem und einem Maximum von 37 Tagen.

Die maximalen **Laborwerte** betragen bei den NSTEMI-Patienten beim Troponin im Mittel 0,7 ng/ml, bei den STEMI-Patienten 0,786 ng/ml. Die maximale CK wird mit durchschnittlich 1065,62 U/l in der NSTEMI-Gruppe gemessen und bei den STEMI-Patienten mit 2231,38 U/l. Die maximale CK-MB beträgt im Mittel in der NSTEMI-Gruppe 118,66 U/l, bei den STEMI-Patienten 235,98 U/l. Damit ergibt sich in der NSTEMI-Gruppe eine prozentuale maximale CK-MB von 11,04 %, bei den STEMI-Patienten von 12,25 %. In der stationär durchgeführten Echokardiographie mit Bestimmung der EF ergibt sich bei den NSTEMI-Patienten eine mittlere EF von 0,43. In der Kontrolle nach einem Jahr stellt sich eine EF von 0,56 dar. In der STEMI-Gruppe beträgt die mittlere EF während des stationären Aufenthaltes 0,39, in der Kontrolle nach einem Jahr im Mittel 0,54. Der linksventrikuläre enddiastolische Durchmesser wird in der NSTEMI-Gruppe während des stationären Aufenthaltes mit 53,06 mm gemessen, in der STEMI-Gruppe beträgt der Wert im Mittel 51,44 mm. Die mittlere Überlebenszeit ab der stationären Aufnahme beträgt bei den NSTEMI-Patienten im Mittel 1,9 Jahre, bei den STEMI-Patienten 0,82 Jahre.

5 Diskussion

5.1 Schwerpunkte

In der Herzinfarktbehandlung zählt jede Minute. Dementsprechend ist eine zügige und erfolgreiche Behandlung das Ziel jeder qualitativen Versorgung. In unserer Arbeit soll überprüft werden, ob die vorhandenen Strukturen des „Drip&Ship-Netzwerkes“ in Rostock 24 Stunden am Tag leitliniengerecht funktionieren.

Der zweithäufigste Anlass zum Besuch einer Notaufnahme in den USA ist der Brustschmerz [51]. Dies zeigt, wie häufig sich dieses Symptom in der Akutbehandlung von Patienten darstellt und eine adäquate und zügige Diagnostik notwendig ist, um gegebenenfalls ohne größere Zeitverluste einen akuten Herzinfarkt leitliniengerecht behandeln zu können. Zusätzlich sind die anfangs erörterten zeitlichen Vorgaben ein Qualitätsindikator und damit ein „Aushängeschild“, an dem sich die einzelnen Krankenhäuser messen müssen [12]. Auch Gibson nennt die D2B-time ein Qualitätszeichen für das Interventionszentrum und somit auch ein Ansatzpunkt für die Therapieverbesserung [31]. Häufig gestaltet sich die Einhaltung der engen zeitlichen Vorgabe aufgrund von patienten- oder versorgungsbedingten Ursachen schwierig. Diese Probleme werden in vielen Studien gezeigt und sollen nachfolgend erörtert werden.

In unserer Arbeit kann gezeigt werden, dass die D2B-time in der Universitätsklinik Rostock im untersuchten Zeitraum 2005 im Mittel innerhalb dieses vorgegebenen Zeitfensters liegt. STEMI-Pat. haben eine D2B-time von 49 min, NSTEMI-Pat. von 78 min., bei einem insgesamt sehr heterogenen Patientenkollektiv. Zeitliche Ausreißer liegen bei nicht eindeutig zu diagnostizierenden klinischen Fällen bzw. instabilen Patienten vor, die zuvor intensivmedizinisch betreut werden mussten, bevor sie einer Koronarangiographie zugeführt werden konnten. Zusätzlich zeigt sich in unserer Analyse eine signifikante Korrelation in Bezug auf die Höhe der Herzenzyme und der Zeitdauer bis zur Intervention. Je höher die initialen Laborwerte gewesen sind, desto kürzer ist die D2B-time. Es ist daher anzunehmen, dass sich die größeren Infarkte klinisch und elektrokardiographisch eindeutiger präsentieren, so dass die Pat. schneller einer interventionellen Therapie zugeführt werden.

Hinsichtlich der Dauer des stationären Aufenthaltes zeigt sich eine schwach positive Korrelation mit der initialen D2B-time bei hoher Signifikanz. Daraus folgt, dass häufig die Dauer bis zum Therapiebeginn mit einem längeren stationären Aufenthalt im Krankenhaus einhergeht. Eine mögliche Erklärung hierfür ist, dass der muskuläre

Schaden größer ist, wenn mehr Zeit bis zur Akutintervention vergangen ist, so dass eine längere Therapie- und Erholungsphase notwendig wird. Zu der Erkenntnis kommt auch Busk. Er kann in seiner Studie (Zeitraum 2005-2007) zeigen, dass eine Verlängerung des zeitlichen Abschnittes zwischen ersten Symptomen und Therapiebeginn mit einer Zunahme des im Risikobereich liegenden Herzmuskelgewebes einhergeht und eine Abnahme der Ejektionsfraktion bedeutet. Allerdings zeigt sich in seiner Studie nur eine schwache Korrelation zwischen den oben genannten Faktoren, so dass Busk die Hypothese „time is muscle“ hauptsächlich bei Patienten mit verschlossener IRA (TIMI-flow = 0) bestätigen kann [17]. Auch Khot kann in seiner Studie aufzeigen, dass die Infarktgröße im Herzmuskel reduziert werden und die Zeitdauer des Krankenhausaufenthaltes verkürzt werden kann, wenn eine zügige Intervention erfolgt [52]. Goyal zeigt in seiner Studie mit Hilfe der Spearmanschen Korrelation einen Zusammenhang zwischen der D2B-time, dem maximalen Troponin und der maximalen Krankenhausaufenthaltsdauer auf [32]. Diese Zusammenhänge können auch in unserer Studie bestätigt werden. So zeigt sich am Beispiel der maximalen CK ein hoch signifikanter Zusammenhang zwischen den Laborwerten und der Zeitdauer des stationären Aufenthaltes in der Uniklinik ($r = 0,276$, $p = 0,001$). Ursachen dafür liegen zum einen in einem verlängerten Infarktmobilisationsprogramm, aber auch in einem größeren Infarktgebiet mit größeren Konsequenzen für den klinischen Allgemeinzustand. Das spiegelt sich auch in der Korrelationsanalyse zur Frage nach einem Zusammenhang zwischen den echokardiographisch gemessenen EF-Werten während des stationären Aufenthaltes und der Aufenthaltszeitdauer im Krankenhaus wider. Hierbei kann ein hoch signifikanter Zusammenhang bei negativer Korrelation dargestellt werden ($r = -0,264$, $p = 0,001$). Das heißt, je schlechter die EF ist, desto größer ist auch die Wahrscheinlichkeit für einen längeren stationären Aufenthalt. In Bezug auf einen Zusammenhang zwischen den Laborwerten und der D2B-time kann eine gegenläufige Korrelation dargestellt werden. Daraus folgt, dass bei ausgeprägten Infarkten mit eindeutiger Klinik die D2B-time so kurz wie möglich gehalten wird (siehe Kapitel 4.8.1, D).

Insgesamt zeigt sich in unserem Patientenkollektiv eine höhere Anzahl von STEMI-Pat. als NSTEMI-Pat. Erfahrungsgemäß wäre eine umgekehrte Konstellation zu erwarten. Eine Ursache dieser Verteilung kann in der Funktion des Netzwerkes liegen. NSTEMI-Pat. mit niedrigem Risikoprofil müssen nicht zwangsläufig sofort einer Intervention zugeführt werden, so dass diese ggf. im Verlauf geplant werden kann. Es erfolgt keine „akute“ Verlegung und somit entgehen diese Fälle dieser retrospektiven Untersuchung. STEMI-Pat. dagegen sind häufiger, den Leitlinien entsprechend, ins Interventionszentrum gebracht worden. Werden die Pat. (NSTEMI + STEMI) der TG verlegt, zeigt sich eine mittlere Zeitverzögerung von mehr als drei Stunden. Diese v.a. für STEMI-

Pat. deutlich zu lange Zeitdauer erklärt sich am ehesten durch das heterogene Patientenkollektiv, aber auch durch organisationsbedingte Zeitverzögerungen. Zuerst muss die Diagnostik anlaufen, dann müssen die Ergebnisse befundet werden. Auch wenn die Diagnose zügig gestellt werden kann, folgt eine Wartezeit bis zur nächsten Transportmöglichkeit zuzüglich der erforderlichen Fahrtzeit. Aufgrund dieser Belastungen eines Sekundärtransportes ist davon auszugehen, dass nur die „Guten“, also stabilen Pat., weiterverlegt werden. Dies kann auch in der unterschiedlichen Überlebensstatistik der TG und ZG aufgezeigt werden.

Bei der Auswertung der Funktionalität des Netzwerks zeigt sich sowohl am Wochenende, wie auch werktags ein Überlebensvorteil für Pat., die nachts eingeliefert werden. Zum einen sind die Katheterlabore nachts eher frei als tagsüber, da keine geplanten Interventionen stattfinden. Zum anderen ist teilweise weniger Betrieb in der Klinik, so dass sich die zuständigen Ärzte schneller um die Pat. kümmern können (z.B. in der Notaufnahme). Auch Vermeulen kann in seiner Studie aufzeigen, dass es bei Einweisungen während der regulären Arbeitszeit zu Verzögerungen kommen kann aufgrund des laufenden Tagesgeschäfts im Katheterlabor [103]. Eine zeitliche Verzögerung, die sich nachts aus teilweise unerfahrenen bzw. Ärzten in Rufbereitschaft ergeben kann, lässt sich in unserer Studie nicht belegen. In der Literatur finden sich hierzu unterschiedliche Aussagen, die im Kapitel 5.3 (D2B-time außerhalb regulärer Dienstzeiten, S. 60) weiter erörtert werden.

5.2 D2B-time in der Literatur

In einer deutschen Studie, die im Zeitraum von 1994-2000 in 80 Krankenhäusern mit insgesamt mehr als 4800 Patienten durchgeführt wurde, kann eine durchschnittliche D2B-time von 83 min ermittelt werden [109]. In der 2008 publizierte Studie von Wu wird eine mittlere D2B-time von durchschnittlich 127 min (Interquartile 95-178 min) aufgezeigt [108]. Unter Auflage von strengen zeitlichen Abläufen zeigt Gibson in seiner Verlaufsstudie signifikante zeitliche Verbesserungen der D2B-time bei nicht transferierten Patienten (ZG) von 111 min (1994) auf 72 min (2006). Allerdings liegt die D2B-time bei einem Drittel der Patienten immer noch über 90 min, so dass weitere Verbesserungen und Studien folgen werden [31]. Huynh zeigt 2006 eine durchschnittliche D2B-time in der ZG von 109 min auf [45]. Damit liegen auch seine Werte über der vorgegebenen 90 min-Grenze. In der Studie von Lee beträgt die kürzeste D2B-time 59 min, die längste 111 min (median 72 min) [60]. Eine verlängerte D2B-time kann Lee vor allem in Zusammenhang mit dem weiblichen Geschlecht, der Vorstellung außerhalb der regulären Arbeitszeiten und bestimmten Vorerkrankungen (Diab. mell., Niereninsuffizienz, vorausgegangener Herzinfarkt) aufzeigen (vgl. auch [59], [61]). Diese Faktoren können zusammengefasst auch als unabhängige Faktoren für

eine verlängerte D2B-time von mehr als 90 min. aufgezeigt werden. Gründe für eine Verzögerung der Diagnosefindung sind diagnostische Schwierigkeiten, Unentschiedenheit in Bezug auf eine primäre Intervention und patientenbezogene klinische Instabilität [60].

Um die engen zeitlichen Vorgaben erfüllen zu können zeigen einige Studien, dass ein „prehospital“ 12-Kanal-EKG, eine frühe Herzkatheteraktivierung, eine Reduzierung der Zeitintervalle sowie eine gute Kommunikation und Koordination zwischen Krankenhaus und Rettungsdienst wichtig sind ([61], [31], [103], [3], [91], [11]). Seit 2005 ist in den „AHA guidelines“ die Durchführung eines 12-Kanal-EKGs als Klasse I-Empfehlung verankert. Die anschließende Übermittlung des EKGs an einen diensthabenden Kollegen mit sehr guten EKG-Kenntnissen reduziert die Behandlungszeit. Eine Voraussetzung dafür ist die 24h-Verfügbarkeit eines erfahrenen Kardiologen. Diese ist vor allem in ländlicheren Gegenden oft nicht gegeben. Dort erfolgt die Aufnahme meist über die Notaufnahme bzw. den diensthabenden Arzt mit dem Resultat einer Zeitverzögerung. Stattdessen sollte das EKG im Idealfall direkt an ein Zentrum und den diensthabenden Kardiologen übermittelt werden. Die technischen Voraussetzungen müssen hierfür eingerichtet werden, wofür es unter Umständen der Einführung von neuen Standards bedarf. Als Beispiel werden von Frendl in seiner 2009 veröffentlichten Studie neue zeitliche Vorgaben in Bezug auf eine „Contact-to-Balloon-time“ anstelle der bisher verwendeten D2B-time vorgeschlagen [30].

Als weitere Verzögerungspunkte werden von Kwak die Door-to-EKG, EKG-Entscheidung und Entscheidung-pPCI Abschnitte genannt [57]. Eine Hypothese von Kwak 2008 besagt, dass ein direkter Kontakt des interventionellen Kardiologen bei einem STEMI die D2B-time reduzieren kann. Kwak untersuchte von 2004-2006 208 Patienten und kann dabei eine signifikante Reduktion der D2B-time auf 108 min ($p < 0,05$) aufzeigen.

5.3 D2B-time außerhalb regulärer Dienstzeiten

Außerhalb der regulären Dienstzeiten (werktags von 07:30 – 16:00 Uhr) kommt es in vielen Studien zu einer verlängerten D2B-time. Ahmar nennt in seiner Studie als entscheidende Verzögerungspunkte unter anderem die Zeit der Entscheidungsfindung zugunsten einer pPCI bis zur Ankunft des Herzkatheterpersonals. Enge Leitlinien, geführt unter „code AMI“, führen in seiner Studie zu einer signifikanten Reduktion der D2B-time auf durchschnittlich 82 min [3]. Auch in unserer Studie ergeben sich zeitliche Unterschiede bezogen auf das Gesamtkollektiv. Es zeigt sich eine 20 min. längere D2B-time am Wochenende im Vergleich zu den Werktagen (siehe Kapitel 4.9.3). Dabei kann ein signifikanter Unterschied der D2B-time in Abhängigkeit des Einlieferungs-

zeitpunkts (tagsüber/nachts bzw. Werktag/Wochenende) ausgeschlossen werden. Auch wenn hier noch Verbesserungspotenzial besteht, zeigt sich generell, dass das Zentrum im Netzwerk unabhängig von der Dienstzeit funktioniert.

Die meisten Herzinfarkte ereignen sich außerhalb der regulären Arbeitszeiten. Zu diesem Ergebnis kommt Magid in seiner 2005 veröffentlichten Studie. Zusätzlich stellt er fest, dass die D2B-time bei Pat., die sich außerhalb der regulären Arbeitszeiten präsentieren, signifikant länger ist und zu einer höheren Krankenhausmortalität führt, als bei Pat., die sich während der regulären Arbeitszeiten präsentieren [65]. Aufgeteilt auf die drei Bereiche wochentags nachts / tagsüber sowie am Wochenende zeigt sich in unserer Studie, dass mehr Patienten während der regulären Arbeitszeit eingeliefert werden. Den erhobenen Anamneseberichten zufolge liegt dies unter anderem am Versuch vieler Patienten, die Nacht ohne medizinische Hilfe zu überstehen, bevor sie sich am nächsten Morgen beim Hausarzt vorstellen oder Angehörige den Rettungsdienst informieren.

Auch Jneid vergleicht in seiner Studie die D2B-time innerhalb und außerhalb der regulären Arbeitszeiten. Dabei stellt er fest, dass Patienten, die sich außerhalb der regulären Arbeitszeit präsentieren, eine gering reduzierte Wahrscheinlichkeit haben eine pPCI zu bekommen. Zusätzlich ist die D2B-time signifikant verlängert und es liegen etwas geringere Revaskularisationsraten vor. Einen Unterschied bezüglich der Krankenhausmortalität kann Jneid nicht feststellen, unabhängig davon, welches Geschlecht und Alter die Patienten haben [49]. Wu kann in seiner Studie aufzeigen, dass sich bei ZG-Patienten, die während der regulären Arbeitszeit stationär aufgenommen werden, die D2B-Zeit auf 62 min reduziert. Bei Patienten, die sich während der Bereitschaftsdienstzeiten präsentieren, verlängert sie sich auf 112 min. In der TG dagegen zeigt sich eine verkürzte zeitliche Abfolge bei Einlieferung außerhalb der regulären Arbeitszeiten (158 min vs. 149 min) [108]. In der Studie von Le May ergibt sich dagegen, dass sich die Zeitdauer von Beschwerdebeginn bis Ankunft ins Krankenhaus nachts und am Wochenende auf 94 min verlängert. Tagsüber kann die Zeitdauer auf durchschnittlich 85 min begrenzt werden [61].

Einen Unterschied in der D2B-time in Abhängigkeit von der Tageszeit zeigt auch Amit in seiner Studie [4]. Er kann einen signifikanten Unterschied zwischen Tages- und Nachtzeit von 55 min vs. 90 min feststellen. Die kürzere Zeitdauer bis zum Therapiebeginn tagsüber begründet er mit einer größeren Anzahl von Personal, das tagsüber für Notfälle zur Verfügung steht. Zusätzlich sind die benötigten Zeitintervalle in der Regelarbeitszeit kürzer als zu den Bereitschaftsdienstzeiten, auch bei einem eventuellen Umweg über die Notaufnahme. In der Studie von Kwak kann anhand des

direkten Kontaktes zu dem interventionellen Kardiologen die zeitliche Differenz zwischen Regelarbeitszeiten und Wochenende/nachts verkürzt werden. Es zeigt sich kein signifikanter Unterschied mehr [57]. Auch in unserer Studie kann gezeigt werden, dass die Versorgung der Pat. tagsüber und nachts qualitativ gleichwertig funktioniert. Im Gegensatz zu den zuvor erwähnten Studien zeigt sich in unserer Arbeit, dass die Pat. nachts eher einen Überlebensvorteil haben. Ein Grund hierfür ist die Vorselektion. Bei Pat., die nachts zum Herzkatheter angemeldet werden, wird mit höherer Wahrscheinlichkeit ein Herzinfarkt zeitnah und richtig erkannt. Zusätzlich ist das Katheterlabor nachts eher frei als tagsüber, so dass sofort mit der Intervention begonnen werden kann. Auch wenn einerseits tagsüber mehr Personal zur Verfügung steht und bei Patientenvoranmeldung über den Notarzt ein Herzkathetersaal freigehalten wird, ist andererseits auch das Patientenaufkommen tagsüber höher, so dass sich dieses Plus in unserer Datenerhebung nicht in einem zeitlichen Vorteil der Akutversorgung äußert.

5.4 Einlieferungsmodus (TG / ZG)

Westfall zeigt in seiner Studie, dass die Patienten in der Transfergruppe im Durchschnitt jünger und meist männlich sind sowie weniger Komorbiditäten aufweisen [105]. Sie erhalten häufiger ASS und β -Blocker als Sekundärprophylaxe. Aufgrund dieser Eigenschaften weisen Patienten der TG eine geringere Mortalitätsrate (10,7 % vs. 19,9 %) auf. Zusätzlich zeigt Westfall in seiner Arbeit, dass ihnen eine bessere Qualität der Versorgung zuteil wird [105]. Werden sie allerdings in einem Krankenhaus ohne Interventionsmöglichkeiten versorgt, gleicht sich die Mortalität an. Daraus schließt Westfall, dass sich Patienten der TG unter anderem in Bezug auf Komorbiditäten deutlich von ZG-Patienten unterscheiden. Vor diesem Hintergrund sollte die Entscheidung einer Verlegung leichter fallen, da es wichtig ist zu erkennen, welche Patientengruppe von einem Transfer am meisten profitieren kann [105]. Auch in unserer Studie zeigt sich kein signifikanter Unterschied bzgl. der Mortalität der TG und ZG. Bei 77 von insg. 235 Pat. der ZG treten Komplikationen auf, in der TG liegen Komplikationen in 75 Fällen vor bei einem Kollektiv von 255 Pat. Anhand des Chi-Quadrat-Tests nach Pearson kann ein signifikanter Zusammenhang ausgeschlossen werden ($p=0,160$). Dieses Ergebnis deckt sich mit den von Westfall genannten Aussagen. Im auswärtigen Krankenhaus wird bereits eine Vorselektion der zu verlegenden Patienten durchgeführt. Ziel ist es diesem Patientenkollektiv eine direkte Einlieferung in die Uniklinik zu ermöglichen.

Den Vorteil einer direkten Interventionskrankenhauseinweisung unter Umgehung eines näher gelegenen lokalen Krankenhauses zeigt auch LeMay in seiner 2006 veröffentlichten Studie. Darin schreibt er, dass der Rettungsdienst nach Interpretation eines „prehospital“ EKGs selbstständig ein Interventionszentrum ansteuern kann. Damit kann die D2B-time von 125 auf 63 min reduziert werden. Auch die Krankenhausmortalität sinkt von 8,9 % in der Kontrollgruppe auf 1,9 %. Um dieses Ziel zu erreichen, wird der Rettungsdienst im Rahmen der Studie von LeMay in einer zusätzlichen 8-Stunden-Schulung mit anschließender Prüfung ausgebildet. Damit kann eine mediane D2B-time von 39 min während der regulären Arbeitszeiten und von 81 min nachts und am Wochenende erreicht werden, so dass sich daraus eine mittlere D2B-time von 63 min ergibt [61]. In Deutschland bestehen andere Rettungsdienststrukturen als in den USA. So haben dort aufgrund der weiten Distanzen sowohl das Rettungspersonal als auch Pflegekräfte teilweise eine umfassendere Ausbildung mit entsprechend weit reichenden Aufgaben. Im Gegensatz dazu könnte es im deutschen Gesundheits- und Rettungssystem ausreichen, Rettungskräfte – aber auch Mediziner – regelmäßiger und ausgiebiger in der elektrokardiographischen Diagnostik auszubilden. Weiterhin könnte eine telemetrische Anbindung an das entsprechende Interventionszentrum aufgebaut werden, so dass in Rücksprache mit dem diensthabenden Kardiologen das Interventionszentrum unter Umgehung des nächstliegenden Krankenhauses angesteuert werden kann.

Terkelsen unterscheidet in seiner 2005 veröffentlichten Studie zwischen TG, ZG und Patienten, die sich selbstständig vorgestellt haben [96]. Dabei kann kein Unterschied zwischen Geschlecht, Alter und der Infarktlokalisation erhoben werden. Allerdings ist die mittlere Zeitdauer von Rettungsdienstinformation bis zur Balloninflation in der TG 41 min kürzer als bei Patienten, die sich selbstständig vorgestellt haben. Die kürzeste Spanne zeigt sich bei Patienten der ZG. Damit kommt auch Terkelsen zu dem Schluss, dass Patienten, die vor einer Krankenhauseinweisung schon diagnostiziert und direkt ins Interventionszentrum gebracht werden, eine kürzere D2B-time aufweisen. Diese Befunde decken sich auch mit den Ergebnissen aus unserer Studie.

Eine übergeordnete Strategie in Europa ist der Transfer zwischen den einzelnen Krankenhäusern im Rahmen ihrer jeweiligen Spezialisierung. Diese Zusammenarbeit anhand von Netzwerken ist mittlerweile recht gut etabliert. In anderen Ländern, darunter auch in den USA, stecken solche Programme teilweise noch in den Kinderschuhen. Aguierre erhebt in seiner 2008 veröffentlichten Studie eine mittlere Aufenthaltsdauer von 46 min in vorgeschalteten Krankenhäusern. Dabei entfallen zwei Drittel der Zeit auf die Transportwartezeit. Der anschließende Transport und die D2B-time im Interventionszentrum in Aguierrés Datenerhebung liegen im Mittel bei 29 min

bzw. 35 min. Die gesamte D2B-time der TG liegt bei 117 min. Die Ursache der längsten Verzögerung sieht Aguierre in den vorgeschalteten externen Krankenhäusern [2]. Diese Tatsache kann auch in unserer Studie festgestellt werden, so dass eine zügige Diagnosestellung und Verlegung Ansatzpunkte weiterer Verbesserungen und Qualitätsinitiativen, z.B. im Rahmen von Aus- und Weiterbildungen, sein sollten. Ähnliche Ergebnisse zeigt auch Eckstein in seiner Studie auf [24]. Dabei gibt er eine durchschnittliche D2B-time von 95 min an bei Patienten, die über einen Rettungsdienst eingeliefert worden sind und 108 min bei Patienten, die sich selbst eingewiesen haben. Daher plädiert auch Eckstein für einen Transport mit dem Rettungsdienst und die schnelle Durchführung eines 12-Kanal-EKGs, um die D2B-time zu verkürzen [24].

Amit erwähnt in seiner Studie, dass Patienten, die mit dem Notarzt direkt ins Krankenhaus eingeliefert werden, eine kürzere D2B-time aufweisen als Patienten, die sich über die Notaufnahme selbstständig vorstellen. Außerdem sind die vom Notarzt eingelieferten Patienten meist Männer, jünger und weisen weniger Komorbiditäten und Risikofaktoren (außer Rauchen) auf [4] (vgl. auch [105]). Auch in der Studie von Gross, die im Zeitraum zwischen 2003 und 2004 erhoben wurde, zeigt sich eine deutliche Verzögerung in der Vorstellung von Patienten, die über ein vorgeschaltetes Krankenhaus eingeliefert werden, bzw. sich selbst vorstellen [34]. In unserer Studie zeigt sich, dass eine direkte Aufnahme der Patienten ins Herzkatheterlabor im Vergleich zu einem Umweg über die Notaufnahme die kürzeste Verzögerungszeit zur Folge hat. So kann bereits in der prähospitalen Phase die nötige Diagnostik und Entscheidungsfindung erfolgen mit anschließender Kontaktaufnahme zur Planung einer zügigen Intervention. In der ZG werden die längsten D2B-Zeiten bei den Patienten erhoben, die alleine in die Notaufnahme gekommen sind (maximal 24 h 27 min). In der TG kann dagegen eine maximale Zeitdauer von 7,5 Tagen (7 d 12 h 54 min) erhoben werden. Allerdings muss berücksichtigt werden, dass bei diesen Werten sowohl Pat. mit NSTEMI als auch STEMI eingeschlossen sind.

Laarmann erhebt in seiner Studie von 2006 ein durchschnittliches Zeitintervall von Beschwerdebeginn bis zur Intervention von drei Stunden in der ZG [58]. In der von Andersen veröffentlichten Studie kann eine ähnliche mittlere Zeitdauer von Beschwerdebeginn bis Intervention ermittelt werden (3,1 Stunden) [6]. Im Vergleich hierzu wird in unserer Datenerhebung eine mediane Zeitdauer zwischen Schmerzbeginn und Einlieferung in die Uniklinik von 4,41 Stunden zusammengefasst für die ZG und TG ermittelt (Mittelwert 9 h 57 min). Der mediane Zentrumsgruppenwert liegt dabei in der Größenordnung der Literaturangaben (3,75 h), für die Transportgruppe beträgt der Median von Schmerzbeginn über externen Transfer bis zur Einlieferung in die Uniklinik 8 h 35 min (die mittlere Zeitdauer 12 h 11 min). Ursachen für diese längeren

Zeitintervalle liegen zum einen in einigen Fällen, die durch extrem lange Liege- und Vorlaufzeiten das Gesamtergebnis beeinflussen, als auch in den Problemen unserer Studie, die bereits zuvor erörtert wurden, so dass ein Vergleich zu den Ergebnissen von Laarmann nur bedingt möglich ist. Da gerade die unklaren Fälle mit atypischer Symptompräsentation sowie Komplikationen das reale tägliche Geschehen dokumentieren, werden diese Ausreißer in der Auswertung mit betrachtet.

Sobald der Patient einmalig ärztliche Hilfe in Anspruch genommen hat, ergeben sich zeitliche Verzögerungen durch den Transport, die „prehospital assessments“, die Wartezeit in der Notaufnahme und die Herzkathetervorbereitungen. Zusätzlich zeigt sich in der Studie von Gross eine zeitliche Verzögerung bis zu 25 min, falls der Patient sich selbstständig in der Notaufnahme vorstellt im Vergleich zu Patienten, die direkt über den Rettungsdienst eingeliefert werden [34]. In seiner Studie gibt Gross eine In-hospital-Mortalität von 2,1 % an. Dabei liegt in der TG mit 4,3 % eine höhere Mortalität vor als in der ZG. Die durchschnittliche Zeitdauer in einem externen Krankenhaus vor Verlegung liegt bei 72 min. Wenn ein zusätzlicher interhospitaler Transport und Herzkatheterlaboraktivierungen hinzukommen, ergeben sich fast immer Verzögerungen von mehr als 90 min. In unserer Studie kann eine mediane Zeitdauer von einem externen Krankenhaus bis zur Einlieferung in die Uniklinik von vier Stunden (4 h 05 min; Mittelwert 10 h 05 min) ermittelt werden bei einem Minimum von 24 min und einem Maximum von einer Woche.

In Bezug auf die Überlebenswahrscheinlichkeit der TG zeigt sich im Beobachtungszeitraum kein signifikanter Unterschied. Eine Ursache dafür liegt in dem Kollektiv der TG. Dies erkannten neben Westfall [105] und Amit [4] auch Gibson. Er belegt, dass diese Patienten im Durchschnitt jünger und gesünder sind in Bezug auf die Komorbiditäten und die Voraussetzungen für das Überleben eines Transportes mitbringen mussten [31]. Bei älteren Patienten kommt es eher zu zeitlichen Verzögerungen, falls diese verlegt werden [103]. Allerdings ergibt sich ein deutlicher zeitlicher Vorteil, wenn die Diagnose vor einer Krankenhausaufnahme („prehospital assessment“) gestellt werden und damit das Interventionszentrum direkt angefahren werden kann. Auch in Bezug auf die Erhaltung des vitalen Herzmuskelgewebes ist die D2B-time von signifikanter Relevanz. Wie in vielen Studien ([3], [11], [61], [90], [103]) wiederholt dargelegt wird, ist die Voranmeldung und dementsprechend die zuvor einhergehende Vordiagnostik wichtig. Wird ein Herzinfarkt, v.a. STEMI, im Rahmen des ersten medizinischen Kontaktes richtig diagnostiziert, sollte sofort eine Anmeldung im Interventionszentrum erfolgen. Diese Maßnahmen werden im Rostocker Netzwerk optimal umgesetzt, denn es werden D2B-times von minimal einer Minute erreicht.

Die Unterschiede innerhalb der D2B-time in unserer Studie (TG im Mittel 34 min vs. ZG 86 min) können mit den von Gibson erwähnten Gründen erklärt werden. Allerdings muss berücksichtigt werden, dass in der TG bereits ein längerer zeitlicher Vorlauf im Rahmen der Diagnostik in einem externen Krankenhaus besteht, so dass die Unterschiede in der Gesamtdauer von Schmerzbeginn bis zur Intervention eher im zeitlichen Gesamtkonzept zu sehen sind. In unseren Daten zeigt sich, dass in der TG der gesamte Zeitraum von Schmerzbeginn bis zur Aufnahme in die Uniklinik im Mittel mehr als drei Stunden länger ist als in der ZG (Mittelwert TG 12 h 11 min vs. ZG 8 h 58 min). Diese Feststellung ist ein Ansatzpunkt neuer Diskussionen (u.a. [9]), in denen sich zeigt, dass eine Intervention auch nach einem deutlich verlängerten Zeitintervall seit Beschwerdebeginn sinnvoll ist und mit einer verbesserten Überlebenswahrscheinlichkeit einhergeht.

Mit der Frage nach der Entfernung, die ein Interventionszentrum innerhalb eines Netzwerkes maximal aufweisen darf, ohne dass eine Gefährdung der Patienten aufgrund langer Transportwege befürchtet werden muss, befasst sich Henry in seiner 2007 veröffentlichten Studie [42]. Dabei kommt er zu dem Entschluss, dass Entfernungen bis zu 210 Meilen (ca. 338 km) sicher sind, wenn ein standardisiertes Vorgehen mit integrierten Transportsystemen möglich ist. Hinsichtlich des Outcomes kann Henry keinen Unterschied zwischen TG und ZG feststellen. Damit stimmen die Erkenntnisse von Henry mit den Ergebnissen unserer Studie überein. Auch im AHA-Leitfaden werden Empfehlungen ausgesprochen bezüglich der Zeit, die zwischen An- und Abfahrt eines zwischengeschalteten Krankenhauses anfällt. Hierbei sollte laut AHA dieser Zeitraum weniger als 30 min betragen.

5.5 NSTEMI/STEMI

Ndrepepa kann in seiner Studie eine Ein-Jahres-Mortalität von 13,7 % bei STEMI-Patienten und 12 % bei NSTEMI-Patienten aufzeigen bei deutlich höherer CK-MB in der STEMI-Gruppe (54,6 U/l, 24,7-124 U/l) sowie im Durchschnitt erhöhtem Troponin (0,043 µg, 0,06-1,64 µg) [72]. In der NSTEMI-Gruppe fallen diese Laborwerte etwas niedriger aus. Im Vergleich dazu zeigt sich in unserer Studie für die STEMI-Gruppe ein höherer Herzenzymlevel als in der NSTEMI-Gruppe (STEMI: CK-MB max. 235,98 U/l vs. NSTEMI: CK-MB max. 118,67). Die Wahrscheinlichkeit für einen kardiogenen Schock beträgt bei Ndrepepa in der NSTEMI-Gruppe 6,1 % (188 Fälle von 3060), in der STEMI-Gruppe 15 % (429 Fälle von 2853 STEMIs). Diese Unterschiede kann Ndrepepa in seiner Studie mit $p < 0,001$ als hoch signifikant bewerten [72]. Im Vergleich dazu tritt in unserer Studie in 12 Fällen ein kardiogener Schock auf. Dabei handelt es sich überwiegend (75 %) um STEMI-Patienten. Somit liegt die Wahrscheinlichkeit, bei einem STEMI einen kardiogenen Schock zu erleiden, bei 2,9 %

(9 Patienten aus Gesamtanzahl von 308 STEMI). Nur in zwei Fällen kommt es in der NSTEMI-Gruppe zu einem kardiogenen Schock, in einem Fall ist die Zuordnung STEMI/NSTEMI nicht möglich. Damit liegen diese Werte unterhalb der von Ndrepepa ermittelten Vergleichswerte (Tabelle 46).

Tabelle 46: Statistik zum Auftreten eines kardiogenen Schocks bei STEMI- und NSTEMI-Pat.

		Häufigkeit	Prozent
Gültig	NSTEMI	2	16,7
	STEMI	9	75,0
	Gesamt	11	91,7
Fehlend	System	1	8,3
Gesamt		12	100,0

In Bezug auf die NSTEMIs zeigt sich, dass das Überleben und der Benefit einer pPCI weniger gut erforscht sind. So weisen in einer Studie von Cox NSTEMI-Patienten häufiger eine verzögerte Krankenhauseinweisung auf mit einer signifikant verlängerten D2B-time von 2,2 h versus 1,9 h bei STEMI-Patienten [19]. Nach einem Jahr haben die NSTEMI-Patienten eine ähnliche Mortalitätsrate bei einer größeren Anzahl von „major adverse cardiac events“ und häufigerem Bedarf einer erneuten Revaskularisationstherapie im Verlauf (Re-PCI). So verlangt Cox in seiner Studie, dass vor allem die „adverse events“ beachtet werden und weitere Anstrengungen unternommen werden sollten, um die Anzahl der nötigen Reperfusionen zu vermindern. In seiner Studie zeigt sich zusätzlich, dass NSTEMI-Patienten im Durchschnitt jünger sind, häufiger an einem insulinabhängigen Diabetes mellitus leiden sowie häufiger eine vorbekannte KHK haben. Der durchschnittliche Krankenhausaufnahmezeitpunkt liegt 36 min später als in der Vergleichs-STEMI-Gruppe und auch die D2B-Zeit ist im Mittel 78 min länger. Auch in unserer Studie kann für die NSTEMI-Gruppe eine verlängerte D2B-time aufgezeigt werden. Während STEMI-Patienten im Mittel eine D2B-time von 49 min haben, benötigen NSTEMI-Patienten 78 min im Mittel. Darüber hinaus zeigt sich in der unserer Studie kurzfristig ein Überlebenszeitvorteil von NSTEMI-Patienten, allerdings fehlen die Langzeitdaten für weitergehende Prognosen.

Cox zeigt in seiner Datenerhebung, dass STEMI-Pat mit einer verschlossenen IRA initial eine erhöhte Mortalität aufweisen, allerdings steigt im weiteren Verlauf die Mortalitätsrate der NSTEMI-Patienten, bei einem Mortalitätsrückgang der STEMI-Patienten. Dies erklärt Cox mit einer verlängerten D2B-time der NSTEMI-Patienten, so dass bei ihnen die Langzeitprognose deutlich schlechter ist, obwohl sie initial oft einen weniger ausgeprägten Herzinfarkt erleiden. Damit empfiehlt Cox eine engmaschige

Kontrolle auch der NSTEMI-Patienten im ersten Jahr nach einem Akutereignis. Neben der häufig verzögerten Krankenhausankunft sowie verlängerten D2B-time präsentieren sich NSTEMI-Patienten initial mit einer höheren EF, so dass die Therapiestrategien weiter verbessert werden sollten, um einen reibungslosen zeitlichen Ablauf zu gewährleisten und damit auch die Langzeitprognose von NSTEMI-Patienten zu verbessern [19].

In unserer Studie zeigt sich, dass NSTEMI-Patienten im Durchschnitt älter sind und als Vorerkrankungen häufiger eine arterielle Hypertonie sowie Hyperlipidämie und KHK aufweisen (vgl. Tabelle 103f im Anhang). Damit haben NSTEMI-Patienten mehr Komorbiditäten und es ist davon auszugehen, dass sie im Falle einer primären Aufnahme in ein externes Krankenhaus seltener verlegt werden. Zu diesem Ergebnis kommt auch Dziewierz in seiner 2009 veröffentlichten Studie (334 STEMI und 380 NSTEMI-Patienten) [23]. Eine Ursache für die seltenere Verlegung von NSTEMI-Patienten sieht er in der schwierigeren und verzögerten Diagnosestellung. Interessanterweise zeigt sich in der Studie von Dziewierz, dass NSTEMI-Patienten häufiger eine medikamentöse Sekundärprophylaxe erhalten im Vergleich zu STEMI-Patienten und während des Krankenhausaufenthaltes häufiger Glykoprotein IIb/IIIa-Inhibitoren und Heparin erhalten. Die Krankenhaussterblichkeit ist in der NSTEMI-Gruppe signifikant geringer als in der STEMI-Gruppe, allerdings ist sie bei den nichtinvasiv behandelten NSTEMI-Patienten höher. Eine ähnliche Aussage machen auch Zahn [109], Cox [19] und Dziewierz [23]. Auch sie können in ihren Studien aufzeigen, dass die akute Krankenhaussterblichkeit bei STEMI-Patienten höher ist als bei NSTEMI-Patienten (8,7 % vs. 4,8 %) und sich diese im Langzeitverlauf angleichen [19],[23]. Unabhängige Prädiktoren für eine Krankenhaussterblichkeit sind das Alter, ein vorliegender kardiogener Schock, ein STEMI und eine COPD. Der initiale Schmerzcharakter ist in beiden Gruppen ähnlich, so dass Dziewierz auf eine leitliniengerechte Versorgung auch von NSTEMI-Patienten hinweist [23].

Der häufig beobachtete Zusammenhang, dass STEMI-Patienten jünger sind als NSTEMI-Patienten, kann auch in der Studie von Zahn 2009 aufgezeigt werden [110]. Dort präsentieren sich die STEMI-Patienten zusätzlich häufiger in einem kardiogenen Schockzustand (vgl. S. 66 [72]). Eine pPCI bekommen 98,4 % der STEMI- und 95,9 % der NSTEMI-Patienten, wobei eine anschließende Bypass-Operation in der Gruppe der NSTEMI-Patienten häufiger notwendig wird. NSTEMI-Patienten haben allgemein häufiger 3-Gefäßerkrankungen, häufiger eine KHK in der Vorgeschichte sowie mehr Komorbiditäten (v.a. Diabetes mellitus, arterielle Hypertonie und kompensierte Niereninsuffizienz; vgl. auch [23], [72]). Laut Zahl zeigen sich klinisch NSTEMI- und STEMI-Patienten mit einer ähnlichen Quantität, allerdings mit unterschiedlichen

therapeutischen Konsequenzen. So ist der stationäre Aufenthalt bei NSTEMI-Patienten meist kürzer (durchschnittlich 7 Tage), bei STEMI-Patienten beträgt der stationäre Aufenthalt im Mittel 10 Tage [110]. In unserer Studie zeigt sich, dass NSTEMI-Patienten im Mittel 6,05 Tage und STEMI-Patienten durchschnittlich 7,39 Tage in der Universitätsklinik Rostock verweilen. Aufgrund der häufigeren koronaren Vorerkrankung liegt es nahe, dass Bypass-Versorgungen in der NSTEMI-Gruppe häufiger vorkommen (vgl. [110]).

Zusammengefasst hat ein Patient mit einem ausgeprägten STEMI eine höhere Wahrscheinlichkeit einen kardiogenen Schock zu erleiden als ein Patient mit NSTEMI, der allerdings eine breitere Liste an Vorerkrankungen mitbringt und in der Langzeitbehandlung stärker berücksichtigt werden sollte ([109], [23], [72], [19]).

5.6 Epidemiologie und Risikofaktoren

Das durchschnittliche Alter bei Akutereignis beträgt in einer von Trigo 2008 veröffentlichten Studie im Mittel 68 Jahre (+/- 14 Jahre). In seiner Studie sind 65,7 % der Patienten männlichen Geschlechts. Um die einzelnen Variablen zu vergleichen, verwendet auch er den Chi-Quadrat-Test [100]. Im Vergleich dazu beträgt in unserer Studie das durchschnittliche Alter 64,13 Jahre (+/- 12,4 Jahre) bei überwiegend männlichen Patienten (n = 364, 73,4 %). Das geringfügig jüngere Durchschnittsalter begründet sich in der Bevölkerungsstruktur des untersuchten Patientenkollektivs. Es zeigt sich, dass die Bevölkerung Mecklenburg-Vorpommerns durchschnittlich einen ungesünderen Lebensstil aufweist. Dieser äußert sich vor allem in Bezug auf einen Nikotinabusus, einer im Durchschnitt geringeren körperlichen Aktivität und mehr Fällen von Adipositas im Vergleich zu anderen Bundesländern (siehe Tabelle 112f im Anhang). Als Ursache werden wiederholt eine höhere Arbeitslosigkeit und eine Unzufriedenheit der Bevölkerung im Vergleich zu anderen deutschen Regionen genannt (siehe Abbildung 40 im Anhang). Damit machen sich Auswirkungen auf den Gesundheitszustand auch schon im Durchschnitt etwas früher bemerkbar.

In der Frage nach einem Zusammenhang zwischen Rauchen und einem STEMI zeigt sich, dass Rauchen ein unabhängiger Risikofaktor für einen STEMI ist im Gegensatz zu einem NSTEMI. Zusätzlich zeigt Björck in seiner Studie, dass es einen signifikanten Zusammenhang zwischen dem Rauchen und dem Geschlecht (v.a. Frauen) gibt [10]. Er kann zusätzlich feststellen, dass neu aufgetretene Myokardinfarkte milder sind, ein besseres Outcome und eine veränderte Risikokonstellationen, zum Beispiel weniger Nikotinabusus, haben. Dies führt Björck auf eine zunehmende Aufklärung, aber auch auf ein verbessertes medizinisches und interventionelles Management zurück [10]. Auch Delaney befasst sich in seiner Studie mit den Risikofaktoren in Zusammenhang

mit einem akuten Herzinfarkt. Dabei kann er feststellen, dass wesentliche Risikofaktoren, die die Gefahr eines akuten Herzinfarktes deutlich erhöhen, ein erhöhter BMI ($>30 \text{ kg/m}^2$), Rauchen und schwerer Alkoholgenuss sind [20]. Auch in unserer Studie erwähnen 23 Pat. (4,5%) einen schweren Alkoholmissbrauch, übergewichtig sind 105 Pat. (21,2%) und 181 Pat. (35,4%) geben einen Nikotinabusus an (siehe Anhang Tabelle 59ff, S.3). Damit zeigt sich im Vergleich mit der durchschnittlichen Bevölkerung in Deutschland ein größerer Anteil von Rauchern und übergewichtigen Menschen in unserem Patientenkollektiv (siehe Tabelle 112f, S. 42 im Anhang).

Le May nennt folgende Risikofaktoren, die mit dem Tod assoziiert sind. Dazu zählen vor allem das Alter, der systolische Blutdruck bei Ankunft, das weibliche Geschlecht, Diabetes mellitus sowie ein Z.n. Herzinfarkt/ACVB-OP [61]. Ähnliche Risikofaktoren zeigen sich auch schon in der 2009 veröffentlichten Studie von Lai [59].

Laut Rieder ist die Mortalität an Herz-Kreislauf-erkrankungen seit 1975 in den meisten Ländern gesunken [78]. Es ist allerdings unklar, ob die Krankheitsinzidenz fällt, oder ob eine verbesserte Überlebensrate ausschlaggebend ist für eine geringere Mortalitätsrate. Weitere Gründe können eine Therapieverbesserung und auch eine erfolgreiche Risikofaktorenreduktion sein. Absolut gesehen wird allerdings die Anzahl der Herz-Kreislauf-erkrankungen steigen, da der Anteil älterer Menschen zunimmt. Zusätzlich steigt damit, bei unverändertem Lebensstil, auch die Anzahl an Typ II Diabetes mellitus-Patienten, Raucherinnen und Patienten mit metabolischem Syndrom. Die niedrigste Mortalität können die Mittelmeerländer aufweisen, die Osteuropäischen Länder führen die Mortalitätsstatistik an. Außerdem ist ein Unterschied zwischen Männern und Frauen erkennbar. Dabei ist bei Frauen der Mortalitätsrückgang nicht entsprechend stark ausgeprägt wie bei Männern. Vor allem der Lebensstil und das Gesundheitsverhalten sind relevante Faktoren in Bezug auf die Erkrankungs- und Sterberaten. Dabei spielen bei diesen Faktoren auch die sozioökonomischen Verhältnisse einen entscheidenden Einfluss ([78], [81], [92]).

Zusammengefasst haben Präventionsprogramme höchste Priorität, da Herz-Kreislauf-erkrankungen in allen sozioökonomischen Gruppen zunehmen und die Kosten durch die Erkrankung weiter steigen werden. In Bezug auf die Vorerkrankungen der Patienten zeigt sich, dass bereits 55 % aller Diabetiker eine KHK haben [38]. Damit werden laut Harris mittlerweile 14 % aller kardiovaskulären Todesfälle einer Diabetes-Erkrankung bzw. einer Glukose-Toleranzstörung zugeschrieben. Die WHO hat sich für 2020 das Ziel gesetzt, die Sterblichkeit an Herz-Kreislauf-erkrankungen in Europa bei <65 -jährigen Patienten um weitere 40 % zu senken [106].

Auch Shimony hat sich 2009 mit der Bedeutung des sozioökonomischen Status bei Herz-Kreislaufpatienten befasst [89]. Er stellt fest, dass Patienten aus Gemeinden mit einem niedrigen sozioökonomischen Index signifikant jünger sind, häufiger einen Diabetes mellitus haben und rauchen. Zusätzlich ist bei diesen Patienten die Implantationsrate von DES erhöht. Die regelmäßige Einnahme der sekundärprophylaktischen Medikamente (v.a. ASS, Clopidogrel) wird seltener beobachtet, mit einer daraus folgenden erhöhten Rate von notwendigen Revaskularisationen und Re-Infarkten. Somit ist ein geringerer sozioökonomischer Index ein unabhängiger Risikofaktor für „major adverse cardiac events“ (vgl. [78]). Als mögliche Ursachen des schlechteren Outcomes nach PCI bei geringerem sozioökonomischen Status beschreibt Shimony in seiner Studie eine limitierte Erreichbarkeit von medizinischer Hilfe und Versicherungen, geringere Hygienestandards, verminderte Gesellschaftssicherheit, Migrationshintergründe, niedrigere Ausbildungsstandards, unausgeglichene Medikamentenwerbung und verringerte Krankheitsaufmerksamkeit.

Aufgrund der immer älter werdenden Gesellschaft hat sich Shah in einer Studie mit der Lebensqualität von STEMI-Patienten befasst, die älter als 85 Jahre sind [88]. Die durchschnittliche Zeit von Beschwerdebeginn bis zur Krankenhausankunft beträgt in dieser Patientengruppe drei Stunden. Ein kardiogener Schock wird in 33 % der Fälle beobachtet. In 70 % wird eine pPCI durchgeführt mit einer Erfolgsrate von 94 %. Anschließend erfolgt in den meisten Fällen die evidenzbasierte Therapie mit ASS (97 %), Clopidogrel (93 %), ACE/AT-Hemmer (74 %) und Statinen (86 %). Die Krankenhausmortalität ist mit 32 % relativ hoch, davon erliegen 54 % den Folgen eines kardiogenen Schocks. Ein Jahr nach STEMI leben noch 75 % der Patienten, 65 % überleben auch das zweite Jahr. Unabhängiger Faktor für das Langzeitüberleben ist die pPCI, so dass das Fazit gestellt werden kann, dass eine aggressive Behandlung auch im fortgeschrittenen Alter gerechtfertigt ist, um ein Langzeitüberleben und eine exzellente Lebensqualität zu gewährleisten. Ausgenommen sind in dieser Empfehlung Patienten, die sich im Rahmen eines kardiogenen Schocks präsentieren [88]. Im Vergleich zu unserer Studie mit einer kardiogenen Schock-Rate von 2,3 % (n = 12) lässt sich sagen, dass das Risiko an einer Komplikation zu versterben im Alter deutlich erhöht ist. Allerdings verdeutlicht Shah durch seine Datenerhebung, dass der Überlebensvorteil bei erfolgreich intervenierten älteren Patienten nicht zu vernachlässigen ist. Im Zweifel steht bei diesem Patientenkollektiv aber die Einzelfallentscheidung im Vordergrund.

5.7 Geschlechtsunterschiede

Ein Vergleich der Geschlechtergruppen zeigt in Lais Studie, dass vor allem Frauen weniger aggressiv und seltener einer Reperfusionstherapie zugefügt werden als Männer [59]. Anhand der Ergebnisse unserer Studie kann diese Aussage nicht verallgemeinert

werden. Frauen präsentieren sich häufiger mit atypischen Beschwerden, so dass die Diagnosefindung erschwert wird und damit länger dauert. Bei eindeutigen STEMIs werden die gleichen Therapieziele verfolgt wie bei Männern. Allerdings erleiden weniger Frauen (n = 132, 25,8 %) im Datenerhebungszeitraum 2005 einen Akuten Herzinfarkt. Es ist allgemein bekannt, dass ein wesentlicher Risikofaktor für einen Herzinfarkt das männliche Geschlecht ist. Dabei gleicht sich aufgrund der Lebensstiländerungen die Wahrscheinlichkeit einen Herzinfarkt zu erleiden weiter an. In unserer Studie überwiegt die Anzahl der männlichen Patienten.

Tabelle 47: Statistik zum Patientengeschlecht

		Häufigkeit	Prozente
Gültig	männlich	364	73,4
	weiblich	132	26,6
	Gesamt	496	100,0

Zusätzlich zeigt Lai in seiner 2009 veröffentlichten Studie, dass Frauen in der Akutversorgung schlechter abschneiden, auch in der zeitlichen Verzögerung bis zur Intervention. Aus seiner Datenerhebung ergibt sich, dass Frauen eine durchschnittliche Verzögerung von 58,4 min in der D2B-time aufweisen. Die mediane D2B-time beträgt in seiner Studie 136 min [59]. In unserer Studie ergeben sich für Männer und Frauen im Mittel annähernd gleiche D2B-times von 58 min (Männer) bzw. 59 min (Frauen). Somit ergibt sich für Frauen eine vernachlässigbare Verzögerung in der D2B-time. Allerdings zeigt sich ein verlängerter zeitlicher Ablauf vom Schmerzbeginn bis zur Einlieferung in die Uniklinik Rostock. Diese Verzögerung begründet sich in der bereits erwähnten schwierigeren Diagnosefindung und den patientenbezogenen zeitlichen Verzögerungen (z.B. spätere Vorstellung). Bei Frauen werden Beschwerden, sofern sie auch typisch sind, häufiger verkannt.

Bei den weiblichen Patienten ergibt sich die zusätzliche Schwierigkeit, dass sie sich oft ohne klassische Symptome vorstellen, seltener eine bekannte KHK haben und auch weniger häufig an Bluthochdruck oder einer Niereninsuffizienz leiden. So erhalten in einer Studie von Zdzenicka 2007 nur 9,2 % der Frauen eine pPCI, dagegen erhalten 14,6 % der Patienten mit atypischen Beschwerden eine PCI [111] (vgl. auch [59]). Weiterhin zeigt sich in der Studie von Zdzenicka, dass die Verlegungswahrscheinlichkeit zur Intervention in den Gruppen der NSTEMI-Patienten und der Patienten, die sich mit atypischen Beschwerden präsentieren, im Vergleich zu STEMI-Patienten deutlich niedriger ist. Schlussfolgernd wird in dieser Studie deutlich, dass die Patienten mit einer mildereren Vorgeschichte, fehlenden oder atypischen Beschwerden meist Frauen sind und

weniger aggressiv therapiert werden. Dies bezieht sich sowohl auf die Intervention, als auch auf eine anschließende Sekundärprophylaxe [111]. In unserer Studie sind die Minderheit (25,8 %) der eingeschlossenen Patienten Frauen. Von diesen erhalten 124 Frauen (94 % der 132 Frauen insgesamt) eine primäre Intervention. Davon erhalten 116 Patienten einen Stent, bei acht Frauen werden die Stenosen lediglich dilatiert. Im Vergleich zur gesamten Gruppe, in der 96,7 % der eingeschlossenen Patienten (n = 480 Männer und Frauen aus 496 Pat.) einer primären Intervention zugeführt werden, zeigt sich nur ein geringfügiger Unterschied zwischen den Geschlechtern (Tabelle 48).

Tabelle 48: Statistik zur Art der Therapie bei Frauen

		Häufigkeit	Prozent
Gültig	Keine/konservativ	6	4,5
	Angiographie	116	87,9
	Bypass	1	,8
	Ballondilatation	8	6,1
	Unbekannt	1	,8
	Gesamt	132	100,0

5.8 Vorerkrankungen, Symptome und Laborwerte

Eine ähnliche Risikoverteilung der Vorerkrankungen im Vergleich zu unserer Studie zeigt sich in einer 2009 veröffentlichten Statistik [71]. Hier werden als häufigste Vorerkrankungen die arterielle Hypertonie (55,5 %), gefolgt von Hyperliproteinämie (44, 2 %), Diabetes mellitus (20,8 %) und vorbekannter KHK bzw. vorangegangener Herzinfarkt (15 %) genannt. Die Vorerkrankungsverteilung ist in allen gesichteten Studien sehr ähnlich. Dabei ist die arterielle Hypertonie die häufigste Vorerkrankung, gefolgt von Hyperlipoproteinämie, Diabetes mellitus und vorbekannter KHK. Diese Vorerkrankungsverteilung spiegelt sich neben unserer Studie auch in der Studie von Lee und Ndrepepa wider [60], [72].

Häufige Symptome, die im Rahmen eines STEMI auftreten können, sind laut Antmann unter anderem Brustschmerzen, Schmerzausstrahlung in den Rücken, Arme, Nacken, Kiefer und Oberbauch, Kurzatmigkeit, Schwäche, Übelkeit und Kopfschmerzen [8]. Diese Parameter werden auch in unserer Studie erfasst und zeigen, dass neben den Brustschmerzen als dominierende Beschwerden und den klassischen Angaben wie Schmerzausstrahlung, oft auch eine Allgemeinzustandsverschlechterung sowie ein primär unspezifisches Unwohlsein angegeben werden können. Vor allem in der Gruppe der NSTEMIs und Frauen dominieren atypische und vegetative Beschwerdeangaben.

Zusätzlich befasst sich Goyal in seiner Studie mit der Frage der Bedeutung des maximalen Troponinwertes, um die Infarktgröße und das Langzeitüberleben vorhersagen zu können. Dabei zeigt sich, dass der maximale Troponinwert ein guter und unabhängiger Prädiktor für das Erstereignis eines akuten Herzinfarktes ist. Das maximale Troponin wird nach 24 Stunden erreicht. Dabei korreliert die Infarktgröße mit der maximalen CK und mit dem maximalen Troponinwert ($r = 0,73$, $p < 0,001$). Die EF kann entsprechend negativ korrelierend dargestellt werden [32]. Hassan kommt in seiner Arbeit zu ähnlichen Ergebnissen [39]. Dabei zeigt er anhand seiner Studie, dass der maximale Troponinwert zusätzlich ein unabhängiger Prädiktor für eine Herzinsuffizienz sowie für „major adverse cardiac events“ ist. In einer Studie von Hahn, in der die Infarktgröße und Funktion des Herzens nach pPCI anhand eines Cardio-MRTs eine Woche nach dem Akutereignis untersucht wird, kann kein Zusammenhang zwischen der Infarktgröße und dem Zeitintervall von Beschwerdebeginn bis zur Intervention bzw. der D2B-time hergestellt werden [36]. Allerdings zeigt Hahn in seiner Studie, dass die Infarkttransmuralität einen signifikanten Zusammenhang mit einer verzögerten Reperfusion bzw. längeren Zeit von Symptombeginn bis zur Intervention hat. Unabhängige Prädiktoren für einen größeren Infarkt sind anteriore Infarkte. Die in seiner Studie eingeschlossenen Patienten weisen eine mittlere D2B-time von 100 min sowie einen Zeitintervall von Beschwerdebeginn bis zur Intervention von 259 min auf.

5.9 Zeitfaktor

In der Studie von Busk wird ein willkürlicher „Cut-off point“ nach Ablauf von zwei Stunden gesetzt [17]. Es zeigt sich, dass substantielles Herzmuskelgewebe auch noch nach Ablauf von 12 Stunden gerettet werden kann. Bei nur teilweise verschlossenen IRAs (TIMI flow 1-3) kann ein Benefit auch noch mehr als 72 Stunden nach Infarktbeginn gezeigt werden.

Auch Knezevic erörtert in seiner Publikation die Aussage möglicher Vorteile einer späten Intervention. Hierbei stellen sich als dominante und signifikante Prädiktoren einer Ein-Jahres-Mortalität das Alter und die EF dar. Um den Benefit einer verspäteten PCI aufzuzeigen, wird die Ein-Jahres-Mortalität der Interventionsgruppe mit der konservativen Gruppe verglichen. Hierbei zeigt sich ein deutlicher Unterschied (3 % vs. 14,3 %) zugunsten der Interventionsgruppe. Auch die zusätzliche Therapie mit Betablockern, Statinen und ACE-Hemmern verbessert das Überleben signifikant [53]. Alle in unserer Studie erfassten Pat. mit einem eindeutigen Herzinfarkt (Klinik, EKG, Labor) werden einer Koronarangiographie zugeführt, sofern nicht patientenbezogene Gründe dagegen sprechen (Komorbiditäten, Ablehnung, Komplikationen). Dabei erfolgt die Akutintervention unabhängig vom Schmerzbeginn, sofern der Einweisungsgrund „Akuter Herzinfarkt“ mit der klinischen Diagnose übereinstimmt und es sich nicht um

eine elektive Einbestellung bei „Verdacht auf KHK“ handelt. Dementsprechend lässt sich kein adäquater Vergleich mit den wenigen konservativ behandelten Patienten (n = 10, 2,0 %) in Bezug auf die Überlebenszeit ziehen.

Gibson erwähnt in seiner Studie, dass eine längere Zeitdauer vom Schmerzbeginn bis zur Präsentation mit einer geringeren Anzahl von Interventionen einhergeht [31]. Diese Feststellung lässt sich in unserer Studie nicht bestätigen.

Die Zeitdauer von Beschwerdebeginn bis Einlieferung ins Krankenhaus liegt in der ZG im Mittel bei 8 h 58 min (Median 3 h 45 min) und damit höher als in der Studie von Le May [61]. Dies liegt unter anderem an den unterschiedlichen Ansatzpunkten, da in Le May's Studie nur die Direkteinweisungen über den Notarzt/Rettungsdienst gezählt werden. In unserer Erhebung werden dagegen auch selbsteinweisende Patienten und Fälle, die während des stationären Aufenthaltes eingetreten sind, berücksichtigt. Lee hat in seiner Studie die Zeitdauer von Beschwerdebeginn bis zur Einlieferung nicht gemessen, da der genaue Schmerzbeginnzeitpunkt subjektiv und damit, laut Lee, nicht verlässlich genug ist [60]. In unserer Studie wird dieser Zeitpunkt erfasst, da viele Patienten den Schmerzbeginn auf die Minute genau angeben können und der Wert ein Anhalt für den ersten, patientenbezogenen Zeitabschnitt darstellt. Laut Lee ist das Zeitintervall von Beschwerdebeginn bis zur Ballooninflation vor allem eine klinische „Outcome“-Messmethode, wohingegen die D2B-time ein Qualitätsindex ist [60].

Das Gesamtkollektiv in der Studie von Kwak liegt bei 208 Patienten, davon 157 Männer mit einem Altersdurchschnitt von 61,6 Jahren [57]. Die am häufigsten vorliegende Vorerkrankung ist auch in dieser Studie die arterielle Hypertonie. Der leitlinienentsprechende Zeitrahmen kann in der Studie von Kwak noch nicht erreicht werden, allerdings zeigt sich eine deutliche Verbesserung der Zeitintervalle. Mögliche Gründe für Verzögerungen nennt Kwak in verspäteten EKG-Interpretationen, Patiententransporte ins Herzkatheterlabor, Aktivierung des interventionellen Kardiologen und überfüllte Herzkatheterlabore mit daraus folgenden Verzögerungen. Unvermeidlich nennt Kwak die falsch-positive Alarmierung des interventionellen Kardiologen. In aktuellen Studien, so Kwak, habe sich gezeigt, dass die falsch positive Alarmierung des Kardiologen verglichen mit dem Vorteil einer zügigen pPCI in Kauf zu nehmen ist [57].

In einer dreigliedrigen Untersuchung von Sivagangabalan werden Unterschiede zwischen einer direkten Einlieferung ins Interventionszentrum, einer Aufnahme über eine Notaufnahme in einem lokalen Krankenhaus sowie „ambulance field triage“ untersucht [91]. Hierbei zeigen sich in Bezug auf die D2B time und LV-EF die besten Ergebnisse in dem field triage-Zweig. Auch die 30-Tage-Mortalität ist in dieser Gruppe

am geringsten (3 %). In seiner Studie wird jede zusätzliche Minute bis zur Intervention mit einer Zunahme der Langzeitmortalität (relatives Risiko 1,003) bewertet. Die Ausrüstung der Ambulance field triage-Gruppe umfasst ein 12-Kanal-EKG im Krankenwagen, die Übertragung der Daten erfolgt mittels Handy-Technologie an den zuständigen Notaufnahmearzt. Dieser verweist bei Bedarf den Krankenwagen an ein Interventionszentrum bzw. anderes Krankenhaus. Alle in diese Studie eingeschlossenen Patienten haben vor der Intervention ASS und Heparin mit einem anschließenden Bolus von 300 mg Clopidogrel erhalten [91].

Eine weitere Möglichkeit, den zeitlichen Ablauf zu unterteilen, zeigt Barbagelata in seiner 2007 veröffentlichten Studie [9]. Darin teilt er die Zeit bis zur stationären Einweisung in initiale Phase, Transportphase, Diagnosephase und „Triaging“ auf. Die initiale Phase ist definiert als Zeitraum zwischen Symptombeginn bis zum Aufsuchen von medizinischer Hilfe. In dieser patientenabhängigen Phase liegt fast zwei Drittel der gesamten zeitlichen Verzögerung. Alle bisherigen Versuche von Barbagelata, diesen Zeitabschnitt zu reduzieren, sind nicht erfolgversprechend gewesen. So haben im Rahmen der Studie auch 18-monatige Aufklärungs- und Schulungsprogramme stattgefunden mit dem Ziel der Wahrnehmungsverbesserung in der Bevölkerung, allerdings ohne signifikanten Erfolg. In die Transportphase fällt auch die Selbsteinweisung. Hier kann auch Barbagelata aufzeigen, dass diese generell einen längeren Zeitbedarf als eine Direkteinweisung mit dem Rettungsdienst benötigt. Die Diagnosephase kann zeitlich deutlich verkürzt werden unter Anwendung einer drahtlosen EKG-Übertragung über ein Handtragegerät, so dass lokale Krankenhäuser umgangen werden können und die Einlieferung direkt ins Interventionszentrum ermöglicht wird. Über verschiedene Metaanalysen kann Barbagelata eine Reduktion der Zeit bei gleichzeitiger Zunahme der Sensitivität und Spezifität der Diagnosestellung feststellen. Die D2B-time in der Studie von Barbagelata liegt durchschnittlich bei 81 min. Zusätzlich kann er eine Beziehung zwischen Mortalität, Infarktgröße und D2B-time herstellen. Allerdings kann er diese Beziehung nicht auf die Transportgruppe verallgemeinern, da diese trotz längerer Zeiten bis zur pPCI kein schlechteres Ergebnis vorweisen kann. Somit zeigt sich auch in seiner Studie, dass eine verzögerte Intervention für den einzelnen Patienten durchaus auch eine Verbesserung der Lebenszeitprognose darstellen kann.

In der gesamten zeitlichen Verzögerung machen die medizinischen Kontaktpunkte nur einen kleinen Teil aus. So verringert z.B. eine Verkürzung der D2B-time nur anteilmäßig einen Abschnitt im gesamten Zeitintervall von Schmerzbeginn bis zur Therapie. Wie bereits mehrfach erwähnt, ist vor allem die Zeitspanne bis zur ersten medizinischen Kontaktaufnahme von großer Bedeutung. Diese Zeitverzögerung ist von

der Patientenpersönlichkeit, aber auch vom Alter, Geschlecht, Infarktlokalisierung und einer eventuell vorbekannten KHK abhängig. In unserer Arbeit kann keine Aussage zum Zusammenhang zwischen Schmerzbeginn und erstem Arztkontakt bzw. Hilfesuchung gemacht werden, da in vielen Rettungsdienst-/ Notarztprotokollen keine präzisen Zeitangaben gemacht worden sind und die Daten damit nicht erhoben werden können.

Auch Peacock sieht eine zeitliche Verzögerung bei der Alarmierung durch den Patienten. Dabei meint er, dass viele die Symptome nicht ernst nehmen, nicht wahrhaben wollen oder sie einfach nicht erkennen [75]. In Lille, Frankreich, kann die patientenbezogene Zeitverzögerung erfolgreich reduziert werden, indem wiederholt Medienkampagnen über die charakteristischen Symptome, Bedeutung der Zeit und eine einheitliche Notfallnummer bekannt gemacht werden [29]. Normalerweise haben solche Projekte nur einen vorübergehenden Effekt (vgl. [9]).

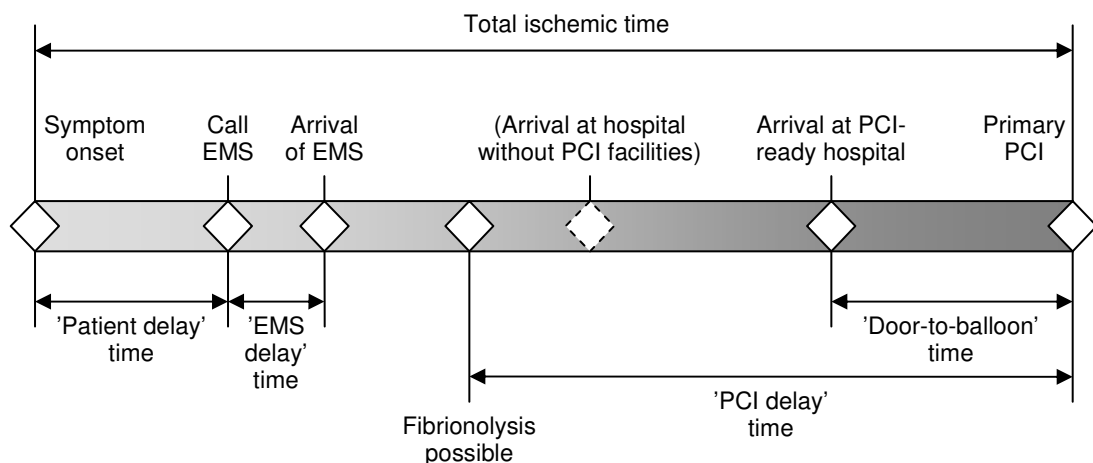


Abbildung 28: Zeitliche Faktoren der Gesamtverzögerung von Schmerzbeginn bis Behandlungsbeginn (nach [29])

In der Grafik oben (Abbildung 28) verdeutlicht Fox die einzelnen Elemente, die an der gesamten Zeitverzögerung beteiligt sind. In seiner Studie stellen sich die Hälfte der STEMI-Patienten selbstständig im Krankenhaus vor. Dabei stellt auch Fox heraus, dass die Umgehung der Notaufnahmen und damit eine direkte Zentrumseinweisung eine deutliche zeitliche Einsparung erbringen würde.

Faktoren, die die D2B-time beeinflussen bzw. verlängern, sind laut Angabe der Autoren in der Studie von Wu eine stationäre Aufnahme außerhalb der regulären Arbeitszeiten, externe Verlegungen (TG) sowie eine verlängerte Zeit vom Symptombeginn bis zur Aufnahme ins Krankenhaus. Zusätzlich verlängert sich die zeitliche Abfolge, wenn zuvor Komplikationen (z.B. Herzstillstand) behandelt werden müssen bzw. atypische

Symptome vorliegen [108]. In unserer Studie zeigen sich ähnliche Gründe und Veränderungen der zeitlichen Abfolge, wie sie von Wu erörtert werden, bei allerdings deutlich kürzeren Zeiten. So liegt die allgemeine D2B-time in unserer Studie im Mittel bei 69 min (STEMI: 49 min, s. Tabelle 12, S. 22), im Gegensatz zu 127 min bei Wu.

Lai zeigt in seiner Studie auch einen Zusammenhang zwischen der Infarktlokalisierung und einer zusätzlichen zeitlichen Verzögerung. Am stärksten äußert sich dies bei posterolateralen Wandinfarkten, die mit einer medianen Verzögerung von 70,5 min einhergeht, im Vergleich zu Vorderwandinfarkten, der schneller diagnostiziert wird [59]. Als Erklärung kommen die weniger eindeutigen elektrokardiographischen Veränderungen bei Posterolateralinfarkten in Frage. Zusätzlich zeigt Lai auf, dass der Einsatz von Glykoprotein IIb/IIIa eine Reduktion der D2B-time mit sich bringt. Außerdem kann auch er die Behauptung einer höheren Mortalität bei einer D2B-time von mehr als zwei Stunden bestätigen. Er behauptet, dass eine verlängerte D2B-time vorliegt bei den Faktoren weibliches Geschlecht, kein Glykoprotein IIb/IIIa verwendet, Einweisung außerhalb der regulären Arbeitszeiten, TG, fehlende Brustschmerzen und posterolaterale Infarktlokalisierung [59]. In seiner Studie werden auch Patienten eingeschlossen, die sich erst später präsentieren. „[This] reflects the situation faced in the real world“, so Lai [59].

Jakobs zeigt in seiner Arbeit auf, dass vielen Patienten die Rolle der lokalen Krankenhäuser in der akuten STEMI-Versorgung nicht bewusst ist, oder sie die Bedeutung eines schnellen Transportes in ein Interventionskrankenhaus nicht verstehen. Dabei hebt er auch die Bedeutung hervor bei einem Herzinfarkt zum „richtigen Zeitpunkt an der richtigen Stelle zu sein“ [47]. Zur Umgehung dieses Problems hat die AHA eine „Mission Lifeline“ ins Leben gerufen. Diese soll den Patienten begleiten und ihn von den Symptomen bis hin zur Therapie aufklären. Weiterhin soll dem Patienten während einer anschließenden Rehabilitation, einer Integration in verschiedene medizinische Gruppen sowie bei finanziellen Fragestellungen eine Unterstützung zur Verfügung stehen. In Deutschland wird dieser Ansatz bereits teilweise durch den Sozialdienst dargestellt, der sich um die häuslichen Belange kümmert und die weitere soziale Versorgung des Patienten nach Entlassung gewährleisten soll. Eine lebenslange Begleitung, vor allem auch in Betracht auf Symptomaufklärung und Schulung, ist aktuell noch kein fester Bestandteil der Patientenversorgung.

5.10 Mortalität

In der Studie von Ting zeigt sich, dass längere Verzögerungen von Beschwerdebeginn bis Krankenhausaufnahme mit einer reduzierten Wahrscheinlichkeit einer pPCI einhergehen, bzw. die D2B-time signifikant verlängern [98]. Zusätzlich zeigt sich in

diesen Fällen eine erhöhte Krankenhausmortalität. Daher behauptet Ting, dass versucht werden sollte, gerade bei den Pat., die spät medizinische Hilfe in Anspruch nehmen, die ablaufbedingten Verzögerungen im Krankenhaus zu reduzieren. Mittels der folgenden Grafik verdeutlicht Ting seine Aussage (Abbildung 29):

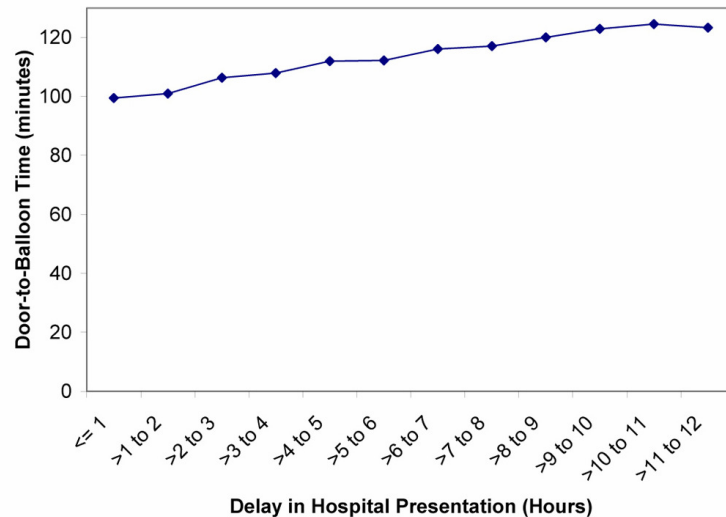


Abbildung 29: „Delay of hospital presentation to DTB time“, S. 321 [98]

Ostrzycki stellt 2008 in seiner Arbeit fest, dass die Krankenhausmortalität umso größer ist, je später sich Patienten nach Schmerzbeginn vorstellen [73]. Dies entspricht dem morphologischen Befund, den auch Hahn in der bereits erwähnten Arbeit feststellt. So kann er eine zunehmende Infarkttransmuralität in Korrelation der verlängerten D2B-time darstellen [36]. Le May kann in seiner Studie in 97,2 % der Fälle einen 30-Tage-Verlauf erheben. Dabei zeigt sich eine Mortalität von 2,9 % [61]. Auch Antmann zeigt in seiner Studie, dass die Morbidität und Mortalität im Zusammenhang mit STEMI signifikant gesenkt werden kann, wenn Patienten die Symptome früh und richtig deuten und den Rettungsdienst informieren, so dass die Zeitdauer bis zur definitiven Behandlung so kurz wie möglich gehalten werden kann [7].

Eine schnelle Intervention wird generell als Vorteil für den Patienten angesehen. Dies bestätigen viele Studien. Unter anderem beschreibt De Luca, dass eine zügige Rekanalisation der Koronargefäße mit einer verbesserten linksventrikulären Funktion und Überlebenschance sowie einer geringeren Mortalitätsrate zusammenhängt [21], [22]. Auch Tricomi kommt in seiner 2008 veröffentlichten Studie zu ähnlichen Ergebnissen. Die schnelle Intervention führt in seiner Studie zu funktionellen Verbesserungen und Überlebensvorteilen [99]. McNamara zeigt 2006 in seiner Studie, dass Patienten mit einer D2B-time länger als 90 min. eine 42 % höhere Mortalitäts-wahrscheinlichkeit haben als Patienten mit einer D2B-time innerhalb des vorgegebenen 90 min.-Zeitraumens [66].

Gibson zeigt, dass sich die verkürzte D2B-time in einem Rückgang der Krankenhausmortalität von 8,6 % (1994) auf 3,3 % (2006) widerspiegelt. Dabei kann kein signifikanter Unterschied zwischen ZG und TG bzgl. der Mortalität festgestellt werden. Verbesserungen zeigen sich vor allem in der ZG sowie in der Koordination der Aktivierung des Herzkatheterlabors [31]. Auch Fox kann in seiner 2007 veröffentlichten Studie einen Rückgang der Krankenhausmortalität von 8,4 % auf 4,6 % in 2005 bei STEMI-Patienten darstellen [28]. In einer von Juliard 2009 veröffentlichten Studie zeigt sich auch, dass bei einer erfolgreichen Senkung der Zeitdauer von Schmerzbeginn bis zur stationären Aufnahme die Krankenhaussterblichkeit sinkt [50]. Allerdings steigt das Mortalitätsrisiko mit zunehmenden Zeitverzögerungen im Behandlungsablauf an, so dass hierbei Maßnahmen zur zeitlichen Einsparung ergriffen werden könnten. Unverändert zeigt sich jedoch das Ergebnis bei Patienten, die sich in einem kardiogenen Schock präsentieren. In diesem Patientenkollektiv sind laut Juliard weitere Verbesserungen anzustreben. Auch in unserer Studie zeigt sich bei diesen Pat. eine erhöhte Mortalitätsrate. Zusätzlich zeigt Juliard in seiner Studie eine Zunahme der insgesamt implantierten Stents auf bei zunehmender Verwendung von Glykoprotein IIb/IIIa-Antagonisten und einer verkürzten Zeit bis zur pPCI bei sinkender Krankenhausmortalität (Schmerzbeginn bis stationäre Aufnahme kann auf 160 min reduziert werden). Zusätzlich finden sich im Risikoprofil der Patienten seiner Studie aus Frankreich weniger Raucher und weniger Patienten mit einem Z.n. Herzinfarkt [50]. Daran ist zu erkennen, dass ein aggressives Therapiemanagement mit zeitlichen und methodischen Veränderungen, aber auch ein Ausbau der Primärprophylaxe, zu einer Verbesserung der Mortalität beitragen kann.

5.11 Postmyokardinfarktphase

In der Studie von Le May liegt die mittlere Krankenhausaufenthaltsdauer bei vier Tagen und ist damit signifikant geringer als in der Kontrollgruppe (6 Tage, $p < 0,0001$) [61]. In unserer Studie zeigt sich im Vergleich dazu eine durchschnittliche Krankenhausaufenthaltsdauer im Mittel von 6,9 Tagen. Initial werden die Patienten im Mittel 1,9 Tage auf der KWE betreut. Anschließend werden sie in Abhängigkeit des Allgemeinzustandes und der maximalen Herzenzymwerte dem Stufenplan entsprechend unter physiotherapeutischer Anleitung mobilisiert. Damit ergibt sich eine durchschnittliche Verweildauer auf der Normalstation von fünf Tagen.

In der Studie von Fokkema zeigt sich, dass Patienten mit einer Stentthrombose ausgeprägtere myokardiale Schäden haben und auch das Ein-Jahres-Überleben geringer ist als nach einem Reinfarkt [27]. Insgesamt erleiden 3,4 % der Patienten im Ein-Jahres-Überwachungszeitraum einen Reinfarkt, dabei handelt es sich in 44,1 % um In-Stent-Thrombosen. Die periinterventionelle Gabe von Abciximab verringert laut Fokkema das

Reinfarktisiko. Auch die systemische Aspiration der Thromben in In-Stent-Thrombosen könnte von Vorteil sein, so Fokkema. In einer weiteren Studie, die sich mit einem retrospektiven 3-Jahres-Verlauf befasst, wird die Wahrscheinlichkeit einer erneuten Interventionsbedürftigkeit untersucht (Lemesle 2009, [62]). Dabei zeigt sich, dass 46,1 % der NSTEMI- und 9,7 % der STEMI-Patienten eine erneute Intervention benötigen. Die Risikofaktoren zu einer Reintervention sind Diabetes mellitus, KHK, pAVK und familiäre Belastung. Vor allem Patienten, die eine pAVK und Diabetes mellitus als Begleiterkrankungen haben, zeigen ein geringeres „eventfreies“ Überleben in den untersuchten drei Jahren. Dementsprechend ist die Nachsorge und Sekundärprophylaxe auch bei NSTEMI-Patienten, wie bereits von vielen Autoren verlangt, nach einer Intervention von großer Bedeutung, um die Komplikationsrate im Verlauf so gering wie möglich zu halten (vgl. Kap. 5.5).

Die primäre Intervention ist aktueller Standard in der Akutversorgung von Herzinfarktpatienten. Trotzdem beschäftigen sich wiederholt Studien mit einem Vergleich zwischen primärer Fibrinolyse und pPCI. Auch Jezewski befasst sich in seiner 2009 veröffentlichten Studie mit diesem Thema. Allgemein zeigt sich, dass eine pPCI zu einer früheren Genesung und signifikant weniger Einschränkungen bei den Aktivitäten des täglichen Lebens nach einem Beobachtungszeitraum von sechs Monaten führen. Dies bestätigt erneut die frühe interventionelle Therapie als Mittel der Wahl in der Akutbehandlung. Den Nachteil einer pPCI im Vergleich zur Fibrinolyse sieht Jezewski in der höheren Anzahl des benötigten Personals (v.a. Katheterlaborpersonal) für eine 24h-Verfügbarkeit. Daher sollten auch aus wirtschaftlichen Gründen ausreichend Fälle zusammenkommen, um ein funktionierendes Katheterlabor aufrechterhalten zu können. Eine optimale Lösung dafür sieht Jezewski in Netzwerken, wie sie in Rostock mit dem „Drip&Ship-Netzwerk“ bereits zur Verfügung stehen.

5.12 Sekundärprophylaxe

Ein weiterer wichtiger Punkt in der Verbesserung der Überlebenschancen liegt laut Gibson in der medikamentösen Therapie und Sekundärprophylaxe der Patienten [31]. Auch eine erfolgreiche Herzinsuffizienztherapie führt zu einer Zunahme der linksventrikulären Funktion nach einem Jahr, wie in unserer Studie dargestellt wird.

In Bezug auf die medikamentöse Sekundärprophylaxe, die den Patienten nach Entlassung aus dem Krankenhaus verordnet wird, unterscheidet sich die statistische Erhebung von Henry kaum von den in unserer Studie dargestellten Häufigkeitsverteilungen. So erhalten in der Studie von Henry 98,6 % der Patienten ASS, 97 % Clopidogrel, 93,4 % Betablocker, 80,6 % ACE-Hemmer, 88,8 % Statine [42]. Dazu erhalten 96,3 % der Patienten vor der Intervention zusätzlich Heparin. In der Studie von

Nallamothu werden 98,8 % der Patienten mit einem β -Blocker und ASS zur Sekundärprophylaxe entlassen [71].

Zur Verbesserung des Outcome erwähnt Kalra in seiner Studie analog zu den AHA Leitlinien von 2007, dass Patienten für ca. 7-10 Tage kein Auto fahren und sich sexuell zurück halten sollten. Im Falle eines schwerwiegenderen Herzinfarktes sollte dieser Zeitraum auf 2-3 Wochen ausgedehnt werden. Zusätzlich wird eine Influenza-Impfung empfohlen. Hormonpräparate sowie NSARs (außer ASS) sollten nur in seltenen dringenden Fällen eingenommen werden. Patienten mit einem geringen Risiko sollten sich nach 2-6 Wochen zur Kontrolluntersuchung vorstellen, Hochrisikopatienten sollten schon nach 14 Tagen zur Verlaufskontrolle kommen. Eine Verhaltensänderung im Rahmen der Sekundärprävention (mind. 30-60 min. körperliches (Ausdauer-)Training an mind. 5 Tagen/Woche) sollte durchgeführt werden mit dem Ziel, den Hüftumfang (Zielwert: Männer < 40 inch, Frauen < 35 inch) und das LDL (mind. < 100 mg/dl, ggf. < 70 mg/dl.) sowie den Blutdruck zu reduzieren [51].

5.13 Prognosefaktoren

Die linksventrikuläre Ejektionsfraktion als prognostischer Langzeitwert ist von van Vleuten anhand einer Studie mit Radionuklid-Ventrikulographie mit ^{99m}Tc -Pertechnetat bis zu 2,5 Jahre nach STEMI mit pPCI verfolgt worden [101]. Das 3-Jahresüberleben beträgt dabei 94,2 %. Prädiktoren für Mortalität sind Mehrgefäß-erkrankungen, vorhergegangene kardiale Ereignisse, maximale CK und CK-MB. Als unabhängige Prädiktoren der 1- und 3-Jahresmortalität werden das Alter und die LV-EF benannt. Dabei wird die initiale LV-EF kurz nach pPCI bestimmt. Allerdings muss zu dieser Studie einschränkend gesagt werden, dass für eine aussagekräftige Untersuchung stabile Vitalparameter vorliegen müssen, der KM-Bedarf nicht zu vernachlässigen ist und Aussageeinschränkungen z.B. durch ‚Myokardial stunning‘ nach einem STEMI zu berücksichtigen sind. Die durchschnittlich erhobene EF beträgt 45,7 % (+/- 12,2 %) bei einem mittleren Durchschnittsalter von 60 Jahren (+/- 12 Jahre) [101]. Im Vergleich hierzu beträgt die mittlere EF in unserer Studie initial im Mittel 41 % mit einer Standardabweichung von 9 % bei einem mittleren Durchschnittsalter von 64,13 Jahren. Damit sind die Pat. in unserer Studie vier Jahre älter und haben eine etwas geringere EF. Eingeschlossen sind auch Patienten mit instabilen Kreislaufverhältnissen, so dass kein direkter Vergleich möglich ist. Außerdem werden die EF-Werte unserer Studie echokardiographisch bestimmt, im Gegensatz zu Vleuten, der die EF mittels Radionuklid-Ventrikulographie verfolgt. Ein Jahr später zeigt sich eine mittlere EF von 55 %, so dass die linksventrikuläre EF einen guten Verlaufsparemeter für die Herzfunktion darstellt. Interessanterweise zeigt sich in der Auswertung unserer Daten, dass Pat., die ihre Lebensqualität als „schlecht“ bezeichnet haben, im Mittel eine

bessere EF nach einem Jahr vorweisen können, als Pat. die ihre Lebensqualität als „sehr gut“ bezeichneten. Es ist anzunehmen, dass sich Pat. mit einer geringeren EF besser mit ihrer Krankheit auseinandergesetzt haben und mit einer angepassten Lebensführung eher zufrieden sind.

Demzufolge ist für das klinische Outcome die linksventrikuläre Funktion von großer Bedeutung, für die Lebensqualität dagegen nicht. Ob die EF dabei mit einer belastenden Radionuklidventrikulographie durchgeführt werden muss, ist strittig. Ähnlich verlässliche Ergebnisse lassen sich auch durch eine Echokardiographie erheben, vorausgesetzt, sie wird von einem erfahrenen Untersucher durchgeführt unter Berücksichtigung der inter- und intrapersonellen Unterschiede. Weitere Möglichkeiten zur Darstellung sind die Laevokardiographie, die aufgrund der Kontrastmittelbelastung und der Invasivität allerdings auch wieder ein erhöhtes Risikopotential mit sich bringt, sowie das Kardio-MRT.

Einen weiteren Versuch, das Mean Platelet Volume (MPV) als prognostischen Wert in Betracht auf die 6-Monats-Mortalität und angiographische Reperfusion zu bestimmen, unternimmt Huczek in seiner 2005 veröffentlichten Studie [44]. Dabei zeigt sich, dass die Anzahl der „no reflow“-Ereignisse im Rahmen der Akutintervention signifikant höher ist bei Patienten mit hohem MPV im Vergleich zu Patienten mit niedrigem MPV. Auch die Mortalität nach sechs Monaten ist bei Patienten mit hohem MPV deutlich höher mit 12,1 % vs. 5,1 % bei Patienten mit niedrigerem MPV. Daraus zeigt sich, dass eine Abciximab-Gabe zu einer signifikanten Mortalitätsreduktion bei Patienten mit einem hohen MPV führt. Neben diesem prognostischen Wert kann zusätzlich eine Aussage über therapeutische Maßnahmen (Abciximab-Gabe vor allem bei hohen MPV) getroffen werden [44]. In unserer Studie wird das MPV nicht erfasst, so dass hierzu kein Vergleich möglich ist.

5.14 Lebensqualität und Outcome

Anhand des Augsburger KORA-Herzinfarktregisters hat Schweikert eine Studie mit Patientennachbefragungen zur Lebensqualität veröffentlicht [87]. Vor allem Patienten in der jüngeren Altersklasse weisen niedrigere Lebensqualitätsscores im Vergleich zu den Normwerten auf. Die Lebensqualität gleicht sich laut dieser Studie mit höherem Alter wieder an die allgemeine Lebensqualität an, da diese in der Allgemeinbevölkerung im zunehmenden Alter abnimmt. In Bezug auf die mentale Lebensqualität kann Bush in seiner 2005 veröffentlichten Studie aufzeigen, dass jeder fünfte Patient, der stationär mit einem akuten Herzinfarkt behandelt worden ist, anschließend an einer Depression erkrankt [16]. Dabei zeigt sich, dass deutlich mehr Patienten an leichten depressiven Symptomen leiden. Anhand dieser Befunde wird die Hypothese aufgestellt, dass es

einen Zusammenhang zwischen Depressionen und daraus folgender Genesungsverzögerung nach einem Herzinfarkt gibt, mit einem erhöhten Risiko zu versterben. Dieser Ansatzpunkt zeigt, dass sowohl eine kognitive Verhaltenstherapie als auch Medikamente helfen könnten, die Genesung zu unterstützen. Dies ist ein wichtiger Grund für die Notwendigkeit einer Rehabilitation im Anschluss an einen stationären Aufenthalt nach einem akuten Herzinfarkt zur physischen und psychischen Krankheitsbewältigung und damit auch zur Verbesserung der Lebensqualität.

Eine Studie von Ma, die sich mit der Lebensqualität von Patienten nach einem Akuten Koronarsyndrom beschäftigt, zeigt auf, dass unabhängige Risikofaktoren für die Lebensqualität das Alter, Geschlecht, Depressionen und Angst sind [64]. Dabei korrelierten das Alter, Angst und Depressionen negativ mit der mentalen Lebensqualität. Auch Jezewski kann mit seiner Studie zeigen, dass Depressionen in der Postmyokardinfarktphase ein unabhängiger Prädiktor für eine schlechtere Prognose sind. Zusätzlich kommt es bei den betroffenen Patienten häufiger zu einem Rückgang der Aktivität und der Selbstbestätigung [48]. Mortensen befasst sich in seiner Studie ebenfalls mit der Lebensqualität [69]. Er zeigt, dass in Betracht auf die Lebensqualität Frauen nicht in gleichem Ausmaß wie Männer von einer pPCI profitieren. Zusätzlich zeigt er, dass Patienten, die eine pPCI bekommen haben, bessere Ergebnisse in der Lebensqualität (anhand des SF-36) aufzeigen sowie weniger über pectanginöse Beschwerden und Luftnot im Verlauf klagen. Damit unterstützen die Ergebnisse von Mortensen die Hypothese, dass die pPCI Mittel der Wahl ist, nicht nur in Betracht auf das klinische Outcome, sondern auch in Hinsicht auf die Lebensqualität.

Als unabhängige Faktoren für eine reduzierte Lebensqualität nennt Pettersen in seiner Studie das Alter über 70 Jahre, COPD, ein wiederholter Herzinfarkt sowie eine reduzierte LV-EF [76]. Für diese Ergebnisse vergleicht er die stationär gemessene EF nach dem Akutereignis und die Lebensqualität 2,5 Jahre nach dem Akutereignis. Dabei konnte er die Hälfte der Patienten erreichen. Patienten mit einer reduzierten LV-EF sind meist älter, haben eine längere KHK-Vorgeschichte und werden seltener interventionell versorgt. In Betracht auf die LV-EF zeigt sich in unserer Analyse kein Zusammenhang zwischen einer reduzierten EF und einer reduzierten Lebensqualität. Es zeigt sich eher eine subjektive Verbesserung der Lebensqualität bei Patienten, die eine geringere LV-EF aufweisen können, als bei Patienten, bei denen sich die EF im Verlauf deutlich bessert. Gründe hierfür können zum einen in einer angepassteren Lebensform liegen, als auch in einem spürbaren Benefit aufgrund einer guten Herzinsuffizienztherapie.

Auch Mosby veröffentlicht 2001 eine Studie in Bezug auf die Lebensqualität nach einem Herzinfarkt [70]. Dabei stellt er fest, dass die Patienten, die nicht nachverfolgt

werden können, öfters an Diabetes mellitus leiden, Raucher sind und seltener an einer rezidivierenden Ischämie leiden. Zusätzlich kann er aufzeigen, dass Patienten, die im SF-12- Test besser abschneiden, meist männlich sind, in einer festen Beziehung leben, noch häufig berufstätig sind und damit allgemein jünger sind. Demgegenüber haben Patienten mit einem schlechteren Ergebnis schon eine längere KHK-Vorgeschichte und häufig auch schon eine koronare Bypass-Operation hinter sich. An diesen Ergebnissen zeigt sich, dass vor allem auch die soziale Unterstützung und funktionierende soziale Netzwerke für eine verbesserte Lebensqualität wichtig sind. Dass das Alter ein weiterer wichtiger Faktor in Betracht auf die Lebensqualität ist, wurde bereits mehrfach erwähnt (u.a. [76]).

In Betracht auf die psychosozialen Faktoren ein Jahr nach dem Herzinfarkt kann Gulliksson in seiner 2007 veröffentlichten Studie eine schlechtere Gesundheit und Fitness der Patienten aufzeigen [35]. Dabei nimmt die Anzahl der Freizeitaktivitäten ab bei einer allerdings besseren sozialen Unterstützung mit einem optimistischeren Blick in die Zukunft. In Betracht auf die täglichen Belastungen, Depressionen und wichtige Lebensereignisse kann kein Unterschied zur Vergleichsgruppe erhoben werden. Dabei erwähnen Frauen mehr ungünstige Ereignisse als Männer. Daraus folgt, dass das Geschlecht eine stärkere Rolle spielt im psychischen Wohlbefinden als die Krankheit selbst [35]. Dieser Aspekt ist vor allem in Betracht auf eine anschließende Rehabilitation von Bedeutung und könnte dort zu geschlechtsspezifischen Therapieanwendungen und Krankheitsbewältigungsstrategien angewendet werden.

In der Studie von Lai wird das Langzeitüberleben nach STEMI erörtert. Dabei können 59 % der Patienten im Verlauf erfolgreich kontaktiert werden [59]. Die Vorerkrankungsverteilung und Rücklaufquote (55 %) entspricht dabei den Ergebnissen unserer Studie.

5.15 Erfolgsstrategien und Therapieoptimierung

5.15.1 Herzkatheteraktivierung

Als Erfolgsstrategie nennt Nallamothu die Aktivierung des Herzkathetherlabors über den Notarzt mit einem einzigen Telefonat [71]. 20-30 min nach Alarmierung stehe dann ein vorbereitetes Kathetherteam zur Verfügung. Als weitere Erfolgsstrategien werden eine administrative Unterstützung sowie ein schnelles Daten-Feedback genannt. Auch in Bezug auf die Erfolgsstrategie verfolgt Nallamothu bei ähnlicher Risikoverteilung (siehe Auswertung Vorerkrankungen, S. 13) das Prinzip der Aktivierung über eine einzelne, zentrale Rufnummer. Das Feedbacksystem, basierend auf der schnellen elektronischen Verarbeitung der Prozesse, ist ein weiterer Schritt zur Verbesserung der

zeitlichen Abläufe, verbunden mit einer persönlichen Lernkurve für jeden Beteiligten. Diese Methode wird zum Zeitpunkt der Datenerhebung in Rostock nicht praktiziert.

Bradley nennt in seiner 2006 veröffentlichten Arbeit als Verbesserungsvorschlag unter anderem die direkte Alarmierung des Herzkatheterlabors über die Notärzte, bei dem ein einziger Anruf über einen Pager das Labor aktiviert und der Patient direkt dorthin verlegt wird. Zusätzlich schlägt Bradley vor, dass ein anwesender Kardiologe mit dem Patienten vor Ort im Herzkatheterlabor wartet. 2005 werden anhand dieser Strategie 365 Krankenhäuser ausgewertet, die D2B time liegt bei 100 min [11]. Auch Amit empfiehlt eine direkte Kommunikation zwischen Notärzten und Herzkatheterlabor, so dass die zeitliche Verzögerung bis zur Reperfusion so kurz wie möglich gehalten werden kann [4]. Ein ähnlicher Vorschlag wird von Goyal anhand eines alphanumerischen Paging-Designs präsentiert [32]. Außerhalb der regulären Arbeitszeit kann der diensthabende Notaufnahmearzt den Kardiologen bei Vorhandensein eines numerischen Pagersystems mit einem „speed dial button“ informieren. Anschließend ist es die Aufgabe des Kardiologen, das Herzkatheterlaborteam und die Chest-Pain-Unit über Pager, die von dem bereitschaftsdiensthabenden Personal getragen werden, zu informieren. In der Uniklinik Rostock wird die Strategie der direkten Alarmierung des diensthabenden Kardiologen bereits angewandt. Unter der Nummer 0381-494-2222 wird bei Bedarf 24 Stunden am Tag eine Aktivierung des Herzkatheterlabors erreicht. Diese Methode hat sich – wie es sich auch in den zeitlichen Abläufen darstellt – bewährt. Eine weitere beschleunigende Maßnahme wäre die zeitgleiche telemetrische 12-Kanal-EKG-Übertragung.

Lee erläutert 2008 drei Strategien, um die D2B-time effektiv zu verkürzen [60]. Eine Maßnahme sieht vor, dass alle Beteiligten des Interventionsteams keine Pager, sondern Handys benutzen sollten. Weiterhin sollte der Patient nach Aktivierung des Katheterlaborteams sofort in das Herzkatheterlabor gebracht werden und ein diensthabender Arzt sowie eine Schwester beim Patienten bleiben, bis das Interventionsteam vor Ort ist. Mit diesen Maßnahmen kann eine Reduktion der D2B-time erreicht werden. Als Nachteil erwähnt Lee die hohen Kosten für eine 24 h-Verfügbarkeit des Interventionsteams sowie für die Datenübertragung des bereits im Rettungswagen angefertigten 12-Kanal-EKGs. Als effektivste Strategien zur Reduktion der D2B-time nennt Lee die schnelle Aktivierung des Herzkatheterlabors über den Notaufnahmearzt sowie die schnelle Durchführung eines 12-Kanal-EKGs. Idealerweise sollte ein kardiologischer Diensthabender vor Ort sein, gegebenenfalls müssen hierzu Personalschlüssel in den Interventionszentren angepasst werden.

Laut Khot wird eine Zeitersparnis durch Aktivierung des Herzkatheterlabors durch den

diensthabenden Notaufnahmearzt und anschließenden sofortigen Transfer des Patienten in das verfügbare Herzkatheterlabor durch drei Pflegekräfte erreicht [52]. Dabei sollten eine Notaufnahme-, eine Intensiv- und eine CPU-Pflegekraft vertreten sein. Durch diese Maßnahmen kann Khot eine signifikante Zeitersparnis erreichen, nachts sogar eine hoch signifikante zeitliche Reduktion. Weiterhin kommt es zu einem lokal besseren Outcome und die Zeitdauer des Krankenhausaufenthaltes kann verkürzt werden. Dabei ist auch der ökonomische Nutzen von Interesse [52]. Mit dieser Strategie könnte sich der diensthabende Arzt um weitere Patienten kümmern und müsste nicht auf das Herzkatheterteam warten.

Einen weiteren Vorschlag macht Parikh in seiner Arbeit [74]. So stellt er fest, dass die gleichzeitige Alarmierung des interventionellen Kardiologen und des Herzkatheterlabors durch den diensthabenden Notaufnahmearzt zu einer signifikanten Reduktion der D2B-time, des maximalen Troponinwertes und der Dauer des Krankenhausaufenthaltes führt. Nur in Hinblick auf die Mortalität kann kein Unterschied dargestellt werden. Ein einziger Anruf, um das Katheterlabor und den Transfer zu aktivieren, sollte laut Jakobs ausreichen, um die D2B-time so kurz wie möglich zu halten. Dabei sind ein organisiertes Vorgehen nach standardisiertem Protokoll und ein koordinierter Transport wichtig. Zusätzlich sollten alle Beteiligten anhand eines „real time data feedbacks“ jederzeit eine Rückkopplung bekommen, um so die Qualität allen Beteiligten zu verdeutlichen [47]. Dieser Ansatz wäre auch für das Drip&Ship-Netzwerk Rostock von Interesse, denn damit könnten Defizite von allen Beteiligten direkt erkannt und behoben werden. Weiterhin lägen die aktuellen Daten bereits digital vor und eine anschließende Auswertung könnte mit Hilfe dieser Daten erfolgen. Dabei könnte das zeitaufwendige Aktenstudium reduziert werden und Fehlerquellen durch eine retrospektive Erhebung bei direkter adäquater Einspeisung der Daten ausgeschlossen werden.

5.15.2 Einlieferungsmodus

Sivagangabalan nennt in seiner Studie zwei Punkte zur Verbesserung der Zeitintervalle: erstens die Umgehung der lokalen, nicht interventionellen Krankenhäuser und zweitens die hierdurch erzielte frühe Mobilisation des Herzkatheterteams [91]. Voralamierte PCI-Zentren, die vom Rettungsdienst informiert und unter Umgehung lokaler Krankenhäuser direkt angefahren werden, tragen laut Busk zu einer Verringerung der interhospitalen Transportzeit bei [17]. Diese Methode wird auch seit Bestehen des Drip&Ship-Netzwerkes Rostock angewandt. Auch Fox stimmt für eine Netzwerk-Strategie. Er meint, dass eine schnelle Reperfusion möglich ist, wenn ein Augenmerk auf die Ersthilfe gelegt wird und eine Integration des Rettungsdienstes, der ersten medizinischen Hilfe, den Interventionszentren und den lokalen Krankenhäusern in sogenannten „Heart attack networks“ angestrebt wird [29]. Henry setzt sich für

strengere Protokolle ein, um die interhospitalen Transportzeit zu verringern [41]. Die Notwendigkeit einer korrekten Diagnosestellung vor Ankunft im Krankenhaus über den Rettungsdienst betont auch Vermeulen in seiner Arbeit. Diese sei wichtig, um ein Interventionszentrum direkt ansteuern zu können [103]. Neben einer direkten Aktivierung des Katheterlabors kann bei Ankunft eine reibungslose Verlegung erfolgen. Diese sollte laut Ellrodt zeitlich streng vorgegeben sein [25]. Um die Zeitverzögerungen durch den Transport so kurz wie möglich zu halten, schlägt er eine 30-30-30-Regel vor, die für die einzelnen Zeitabschnitte der Diagnosefindung, Transport und Interventionsbeginn jeweils maximal 30 min. vorsieht. Dies ist ein interessanter Ansatz, denn gerade in der Diagnosestellung in einem vorgeschalteten lokalen Krankenhaus zeigt sich in unserer Studie eine deutliche Zeitverzögerung. So vergeht aufgrund des heterogenen Patientenguts im Extremfall eine Woche, bevor der Patient ins Interventionszentrum verlegt wird. Natürlich muss man bei diesen pauschalen Aussagen die Verlegungsfähigkeit der einzelnen Patienten berücksichtigen. Eine zügige Diagnosefindung, Abwicklung und ein reibungsloser anschließender Transport sind jedoch weitere wichtige Aspekte um die Zeitdauer bis zur pPCI so kurz wie möglich zu halten.

Ein Problem in der Akutversorgung liegt darin, dass sich die meisten Patienten in einem lokalen Krankenhaus ohne Interventionsmöglichkeiten vorstellen. Daher fordert Ellrodt in seiner 2007 veröffentlichten Studie, dass drei Ansätze verfolgt werden sollten [25]:

- die Einführung weiterer Herzkatheterlabore auch in kleineren Häusern, unabhängig von der Anwesenheit von Herzchirurgen in der Nähe („SOS“ = Surgery on side)
- eine schnelle Diagnosefindung und ein zügiger Transfer, bei dem lokale Krankenhäuser als Referral-Häuser in einem Netzwerk interagieren
- die Entwicklung eines Bypass-Systems vor Ankunft in einem Krankenhaus.

Bei Umsetzung des ersten Ansatzes können schnellere Interventionen mit einer höheren Anzahl von „TIMI 3 flow“ erreicht werden. Im Vergleich zu einer Verlegung in ein Interventionszentrum mit Herzchirurgie zeigt sich bei dieser Variante anhand der Datenerhebung von Ellrodt kein Unterschied in Bezug auf die Mortalität. Allerdings ist der wirtschaftliche Aspekt nicht zu vergessen, denn eine 24h-Interventionsbereitschaft sollte sich in Hinblick auf die zu behandelnden Fälle auch rechnen. Darüber hinaus darf auch die Qualität aufgrund der Erfahrung der interventionellen Kardiologen nicht vernachlässigt werden. Hinsichtlich des zweiten Ansatzes von Ellrodt gilt es zu beachten, dass auch die kleinen lokalen, nicht-PCI-Häuser eine finanzielle Mitbeteiligung benötigen. Dieser ökonomische Aspekt wird im Drip&Ship-Netzwerk Rostock schon umgesetzt, indem versucht wird, die Patienten, sobald sie stabil und verlegungsfähig sind, wieder in heimatnähere lokale Krankenhäuser zur weiteren Therapie und Mobilisation (Stufenplan) zu verlegen.

5.15.3 Diagnostik und Datenfeedback

Bei EKG-Veränderungen mit Hinweis auf einen STEMI sollte laut Kalra nicht auf die Ergebnisse der Herzenzymmessung gewartet werden, da bei entsprechender Klinik EKG-Veränderungen für die Diagnosestellung ausreichend sind [51]. Bei nicht ganz eindeutigen Befunden spricht Kalra die Möglichkeit eines „Multislice-CTs“ an, das den Vorteil einer kurzen Untersuchungszeit (ca. 15 min) bietet und eine 91 % Sensitivität und 96 % Spezifität für das Erkennen eines Akuten Koronarsyndroms bietet. Nachteile sind die hohe Strahlenbelastung, die viermal höher ist als bei einer durchschnittlichen Herzkatheteruntersuchung, sowie mögliche Nebenwirkungen durch das benötigte jodhaltige Kontrastmittel. Außerdem wird ein gleichmäßiger, möglichst ruhiger Herzrhythmus (< 70 bpm) für eine optimale Aussage benötigt. Einschränkungen der Untersuchung liegen bei schwerer Atherosklerose vor. Zusätzlich ist es nicht möglich, die funktionale Bedeutung der eventuell dargestellten Stenose zu bestimmen [51]. Das Multislice-CT ist durchaus eine Möglichkeit bzw. ein Verfahren der Zukunft, allerdings sind die oben genannten Nachteile nicht zu vernachlässigen. Im Falle einer höhergradigen Stenose folgt im Anschluss eine Intervention, die mit einer zusätzlichen Kontrastmittel- und Strahlenbelastung einhergeht. Somit ist aktuell die Koronarangiographie weiterhin Methode der Wahl. Die Zukunft sieht Kalra im CT/MRT mit PET bzw. anderen funktionellen Scans. Nach seiner Ansicht kann damit die Koronarangiographie in der Zukunft ersetzt werden, jedoch sind dafür noch weiterführende Studien und Untersuchungen nötig.

Nach Ansichten von Amit sollte auch der Rettungsdienst in der Lage sein, ein 12-Kanal-EKG schreiben und interpretieren zu können, um den zeitlichen Ablauf zu beschleunigen [4]. Weitere Verbesserungsmöglichkeiten bestehen in der Aufstockung des Personals. So sind in verschiedenen Studien tagsüber deutliche zeitliche Vorteile zu erkennen (u.a. [3], [49]), bei einem höheren Personalschlüssel tagsüber, vgl. [99]. Bradley zeigt in seinen Studien, dass es wichtig ist Verzögerungszeitpunkte zu erkennen, um entsprechende Maßnahmen ergreifen zu können [11]. Wu geht einen Schritt weiter, indem er bereits eine Rückkopplung ermöglicht, in der jeder beteiligte Arzt, Schwester, Sanitäter und Techniker innerhalb von 12 Stunden nach seinem Einsatz ein Feedback über die benötigten Zeitabschnitte bekommt und somit jeder einen Überblick über die verbesserungswürdigen Zeitabschnitte hat [108] (vgl. auch Kap. 5.15.1, [47]). Damit können die Gründe von Verzögerungen im Handlungsablauf direkt identifiziert werden und Möglichkeiten zur Verbesserung gegeben werden.

5.15.4 Patienten- und Angehörigenschulung

Zusätzlich werden Kampagnen zur Schulung der Öffentlichkeit diskutiert, um die Notwendigkeit einer kurzen Zeitdauer zwischen Beschwerdebeginn und erstem

medizinischen Kontakt hervorzuheben [4]. Andere Studien bescheinigen diesen Maßnahmen nur einen kurzzeitigen Erfolg, was Fox jedoch in seiner Datenerhebung in Frankreich widerlegen kann [29]. Auch Gibson vermutet, dass öffentliche Kampagnen einen Anteil an den erzielten Verbesserungen haben [31].

Zur Verbesserung der Überlebenschancen schlägt Antmann in seiner Studie ein Wiederbelebungs- (CPR) und Defibrillatortraining (AED) für Familienmitglieder von Patienten mit einem erlittenen STEMI vor. So könne im Falle eines Wiederauftretens sofort Erste Hilfe-Maßnahmen ergriffen und gleichzeitig der soziale Support gestärkt werden [8].

5.16 Studienverlaufskontrolle Rostock

In der 2004 veröffentlichten Studie von Schneider zur Sicherung der leitlinienkonformen interventionellen Therapie des STEMIs in Rostock zeigt sich in der Transfergruppe eine Zeitdauer von 205 min vom Symptombeginn bis zum ersten Arztkontakt [83]. In der Zentrumsgruppe beträgt dieser Zeitabschnitt 190 min. Aus dem Gesamtkollektiv befinden sich 7,8 % der Zentrumsgruppe und 7,2 % der Transfergruppe im kardiogenen Schockzustand. Im Vergleich hierzu treten in unserer Studie in 31 % der Fälle Komplikationen auf. Ein kardiogener Schock liegt in 12 Fällen vor, das entspricht 3,2 % der gesamten Fälle.

Die mittlere Transportzeit wird 2004 von Schneider mit 54 min angegeben. Die maximale CK in der TG beträgt 1482 U/I und einer maximalen CK-MB von 302 U/I. In der ZG wird die maximale CK im Mittel mit 2481 U/I angegeben. Es zeigt sich in der TG eine maximale CK im Durchschnitt von 1727,3 U/I bei einer maximalen CK-MB von 199,29 U/I. Die maximale CK in der ZG liegt im Durchschnitt bei 1913,16 U/I, die CK-MB bei 193,65 U/I. Die Letalität nach sechs Monaten beträgt 7,3 % für die TG und 10,1 % für die ZG. In unserer Studie zeigt sich anhand der Letalitätsformel eine Gesamtletalität von 7,1 % (bei 35 Todesfällen). Aufgeteilt auf die beiden Gruppen bedeutet dies für die TG (n = 255) bei 15 verstorbenen Patienten eine Letalität von 5,9 %. In der ZG (n = 235) sind 20 Patienten verstorben, dies entspricht einer Letalität von 8,5 %. Damit zeigt sich im Verlauf eine Verringerung der Todeswahrscheinlichkeit bezogen auf die Anzahl der Erkrankten.

Das Netzwerk aus sieben kooperierenden Kliniken der Primärversorgung im Umkreis von 75 km um die Uniklinik Rostock ist auch weiterhin intakt und sichert eine optimale Therapie vor allem der ländlichen Bevölkerung. Auf der Basis der pPCI als Mittel der Wahl den Leitlinien entsprechend (Reduktion der Infarktsterblichkeit, Reinfarkthäufigkeit, Schlaganfallrisikosenkung) wird bereits in der 2004 veröffentlichten Studie

von Schneider bei 95 % der TG und 94 % der ZG ein Stent implantiert. In unserer Datenerhebung zeigt sich, dass in der TG 96,1 % und in der ZG 91,9 % der Patienten mindestens einen Stent implantiert bekommen. Im Vergleich hierzu kann Le May in seiner Studie eine Stentimplantationsrate von 93,5 % aufzeigen [61].

Patienten der TG		Häufigkeit	Prozent	Gültige Prozente	Kumulierte Prozente
Gültig	keine/konservativ	1	,4	,4	,4
	Angiographie	245	96,1	96,1	96,5
	Ballondilatation	8	3,1	3,1	99,6
	Unbekannt	1	,4	,4	100,0
	Gesamt	255	100,0	100,0	
Patienten der ZG		Häufigkeit	Prozent	Gültige Prozente	Kumulierte Prozente
Gültig	keine/konservativ	9	3,8	3,8	3,8
	Angiographie	216	91,9	91,9	95,7
	Bypass	2	,9	,9	96,6
	Ballondilatation	8	3,4	3,4	100,0
	Gesamt	235	100,0	100,0	

Tabelle 49: Statistiken zur Art der Therapie in Abhängigkeit des Einlieferungsmodus (TG/ZG)

2004 kann nach sechs Monaten eine linksventrikuläre Ejektionsfraktion von 0,41 in der TG und 0,43 in der ZG dargestellt werden. Nach einem Jahr zeigt sich in unserer Studie in der TG eine EF von 0,56, in der ZG kann eine EF von 0,53 dargestellt werden. Damit ergibt sich eine deutliche Verbesserung der Herzauswurfleistung im Verlauf.

Kriterien, die die zeitorientierte, qualitätsgesicherte Therapie gewährleisten, sind unter anderem regelmäßige Schulungen der Notärzte für eine sichere Diagnosestellung und der ständige Kontakt unter den Netzwerkverantwortlichen der einzelnen Bereiche. Das Ziel in der Akutsituation ist der schnelle Patiententransport mit Fahrt direkt ins Interventionszentrum nach Rostock ohne Anfahrt des nächstgelegenen Krankenhauses. Dies wird auch in anderen Studien bereits als Mittel der Wahl bzw. Verbesserungsvorschlag angesehen ([17], [11]). Eine Voranmeldung erfolgt üblicherweise über die bekannte Hotline bzw. mit Hilfe eines Tele-EKGs. Ein 12-Kanal-EKG steht bei Durchführung unserer Studie nicht zur Verfügung. Dies wäre ein Ansatzpunkt zur weiteren Verbesserung und Gewährleistung einer sicheren und schnellen Diagnosestellung. Zur Durchführung eines 24h-Bereitschaftsdienstes werden mindestens vier Fachärzte benötigt, die mindestens 75 PCIs/Jahr durchführen sollten, um ausreichend Erfahrung für eine qualitätssichere Intervention mitzubringen. Die

Möglichkeit der „faciliated PCI“, also die Kombination aus Lyse mit anschließender Intervention, erbringt in Studien keine prognostischen Vorteile und wird mehrfach diskutiert [ASSENT-4-PCI, Prague-1, LIM1]. Allerdings kann die Rate der „major adverse cardiac events“ durch tägliche Gabe eines ADP-Rezeptor-Antagonisten deutlich reduziert werden, so dass diese schon präinterventionell gegeben werden sollten [85]. Damit externe Krankenhäuser aufgrund der Umfahrung im Akutfall nicht benachteiligt werden und an der Versorgung der Patienten beteiligt werden, sollte eine Rückverlegung nach Akutintervention erfolgen, falls dies aus klinischer Sicht möglich ist. Die Beteiligung der externen Krankenhäuser ist auch aus ökonomischen Aspekten sinnvoll [85]. Diese Strategie wird bereits in der Uniklinik Rostock verfolgt (siehe Tabelle 15, S. 27; vgl. auch Kapitel 5.15.2, Ende). Um die Qualität der Versorgung in den ländlichen Gebieten zu gewährleisten, sollte laut Schneider die Transportzeit 60 min nicht überschreiten. In seiner 2004 veröffentlichten Studie kann ein Zeitintervall von Beschwerdebeginn bis PCI in der TG von 285 min und in der ZG von 242 min. erreicht werden [83]. In unserer Studie zeigt sich eine mittlere Zeitdauer von Beschwerdebeginn bis PCI in der TG von 12 h 45 min, in der ZG beträgt diese Zeitspanne 10 h 24 min. Diese hohen Werte kommen durch einzelne Ausreißer zustande, in denen sich Patienten erst einige Tage nach Schmerzbeginn vorgestellt haben sowie aufgrund der heterogenen Zusammensetzung des Patientenkollektivs. So werden in unserer Studie alle Myokardinfarkte (STEMI/NSTEMI) eingeschlossen, unabhängig vom mutmaßlichen Alter des Infarktes. Das zeitliche Minimum für diesen Zeitabschnitt beträgt in der TG 120 min, in der ZG 31 min. Eine Voranmeldung reduziert die Zeit bis zur Intervention. Es zeigt sich auch, dass vor allem Patienten, die sich selbst in der Notaufnahme vorstellen, eine deutlich längere D2B-time haben als Patienten, die vorangemeldet mit dem Notarzt das Krankenhaus erreichen.

In unserer Studie zeigt sich ein geringer Überlebensvorteil der Transfergruppe mit einer Annäherung der Überlebenswahrscheinlichkeiten nach zwei Jahren. Absolut gesehen zeigt sich, dass in der ZG initial ein größerer Verlust an Lebensjahren vorliegt. Ein Grund hierfür besteht darin, dass instabile, intensivpflichtige Patienten oft direkt in die Uniklinik Rostock verlegt werden unter Umgehung eines kleineren Krankenhauses. Allerdings kann ein signifikanter Unterschied zwischen den Überlebenswahrscheinlichkeiten der TG und ZG ausgeschlossen werden.

6 Zusammenfassung und Fazit

Aufgabe unserer Arbeit war es zu überprüfen, ob das Herzinfarktnetzwerk in Rostock in Betracht auf die Gesamtpopulation an Infarktpatienten funktioniert. Es zeigt sich, dass 84,4 % der Patienten (STEMI und NSTEMI), die in der Uniklinik Rostock im Rahmen eines akuten Herzinfarktes versorgt werden, eine D2B-time von 90 min oder weniger erreichen. 81,5 % der STEMI-Pat. haben eine leitliniengerechte D2B-time von maximal 60 min (siehe Tabelle 90 im Anhang). Die mittlere D2B-time bei STEMI-Pat. beträgt dabei sogar nur 49 min. Dieses Ergebnis liegt im Vergleich mit den zuvor erörterten Studienergebnissen im vorzeigbaren Bereich (vgl. Diskussion Kap. 5.2, Seite 59), so dass von einem funktionierenden Netzwerk gesprochen werden kann. Trotzdem sind weitere Bestrebungen angebracht, um auch die restlichen 15,6 % bzw. 18,5 % der Patienten innerhalb der vorgegebenen Zeitgrenze erfolgreich intervenieren zu können. Hierbei ist das gesamte Netzwerk gefragt.

Neben der Erhebung von relevanten Zeitabschnitten sollte das Patientenkollektiv näher betrachtet werden. In Hinblick auf demographische und klinische Befunde zeigt sich sowohl in der TG als auch in der ZG ein zufällig verteiltes, identisches Bild hinsichtlich der Patientencharakteristika und Risikoverteilung. So sind Patienten der ZG im Mittel 63,84 Jahre alt, TG-Patienten haben ein mittleres Alter von 64,34 Jahren. Auch das Vorerkrankungsprofil der beiden Gruppen ist nahezu identisch (siehe Tabelle 52 im Anhang). Dabei werden in diese retrospektive Datenerhebung alle Pat. mit einem Myokardinfarkt eingeschlossen, unabhängig vom Infarktalter beim ersten medizinischen Kontakt. In Bezug auf die Verteilung der STEMIs und NSTEMIs zeigt sich, dass die STEMIs in der ZG deutlich überwiegen. Dafür spricht, dass in diesen Fällen die Diagnosestellung eindeutig gewesen ist und der Rettungsdienst diese Patienten direkt in die Uniklinik gebracht hat unter Umgehung der vorgeschalteten lokalen Krankenhäuser.

Ein weiterer Aspekt dieser Arbeit war es, die Unterschiede der Lebensqualität und der Überlebenschance in Bezug zum Einweisungszeitpunkt und zum Therapiebeginn aufzuzeigen. Hierbei kann kein signifikanter Unterschied der Mortalität zwischen der TG und der ZG festgestellt werden. Die im Vergleich zur TG absolut leicht erhöhte Mortalitätsrate der ZG kommt einerseits dadurch zustande, dass instabile und schwer betroffene Patienten direkt ins Interventionszentrum verlegt werden, andererseits wird im externen Krankenhaus schon eine Vorselektion der verlegungsfähigen Patienten getroffen.

In Hinblick auf den Einweisungszeitpunkt kann in unserer Studie ein Zusammenhang mit der Überlebenswahrscheinlichkeit ausgeschlossen werden. Es kann kein signifikanter Zusammenhang zwischen dem Wochentag (werktags vs. Wochenende) und der Aufnahmezeit (reguläre Arbeitszeit vs. Bereitschaftsdienstzeit) in Bezug auf die D2B-time aufgezeigt werden. Interessanterweise zeigen sich teils kürzere Zeitabschnitte während den Bereitschaftsdienstzeiten im Gegensatz zur regulären Arbeitszeit. Weiterhin zeigt sich, dass der Aufnahmezeitpunkt keinen Einfluss auf die linksventrikuläre Funktion nach einem Jahr hat. Das zeigt, dass das Netzwerk und damit auch die Alarmierung des diensthabenden Kardiologen mit anschließender Herzkatheter-teamaktivierung in Rostock funktionieren und die Versorgung unabhängig vom Zeitpunkt gleich gut gewährleistet ist. Zum einen erleichtert die zentrale Rufnummer die Aktivierung. Eine telemetrische Übertragung des ambulanten 12-Kanal-EKGs wäre aber dennoch eine weitere Einrichtung, die die Diagnosestellung beschleunigen und erleichtern könnte. Diese Methode wird bereits an vielen Orten erfolgreich angewendet.

Eine in verschiedenen Studien aufgetretene Behauptung, dass NSTEMI-Patienten zu selten invasiv behandelt werden, obwohl sie eine bessere Prognose als STEMI-Patienten in Bezug auf die Krankenhausmortalität haben, wenn sie einer interventionellen Behandlung zugeführt werden (vgl. [23]), kann in unserer Studie nicht bestätigt werden. Obwohl die Diagnosefindung bei Patienten, die sich mit atypischen Beschwerden präsentieren, erschwert ist, kann im Vergleich eine fast identische Interventionsrate aufgezeigt werden (primäre Koronarangiographie: STEMI: 98 %, NSTEMI: 95,4 %; siehe Tabelle 109). Dabei kann der Behauptung zugestimmt werden, dass Patienten beim Langzeitüberleben von einer verzögerten pPCI profitieren. Die Gefahr eines größeren transmuralen Schadens am Herzen aufgrund der verzögerten Interventionszeit äußert sich hinsichtlich der Lebensqualität in unserer Studie in einer subjektiven Verbesserung im Vergleich zu Patienten, die keine größeren Funktionsverluste (LV-EF) aufweisen (siehe Auswertung Fragebogen Nr. 13 im Kapitel 4.8.2, F). Daraus folgt, dass eine Intervention und auch eine verzögerte Intervention in Betracht auf die Lebensqualität von großer Bedeutung sind.

Zur Gewährleistung eines erfolgreichen Akutergebnisses ist die Compliance des Patienten gefragt. Neben einer Reduktion der Risikofaktoren spielen auch die medikamentöse Sekundärprophylaxe sowie eine Herzinsuffizienztherapie (falls benötigt) eine wichtige Rolle. Allgemein zeigt sich eine Verbesserung der linksventrikulären Funktion nach einem Jahr. Zu ihrer Erhaltung sollten engmaschige kardiologische Kontrollen nach einem Akutereignis durchgeführt werden, um eine schlechtere Langzeitprognose abwenden zu können. Dies gilt für STEMI-Patienten, wie auch für NSTEMI-Patienten.

7 Ausblick

Einen vielversprechenden Hoffnungsträger der Infarkttherapie stellt der Ansatz einer Behandlung mit Knochenmarkvorläuferzellen dar. Allerdings kann damit geschädigtes Gewebe nicht komplett regeneriert werden. Jedoch könnten Patienten mit großen Herzmuskelschäden von dieser Therapie profitieren. Aktuell gibt es hierzu stark divergierende Meinungen, so dass dieses Thema Ansatzpunkt für weitere Forschungen und Studien ist. Während Drexler aus Hannover diese Methode als Chance ansieht, setzen andere Studien, die sich mit der Stammzellenimplantation während einer PCI befassen, keine große Hoffnungen in dieses Verfahren [54].

Ein weiterer Ansatz für die Zukunft könnte das strahlenfreie Herzkatheterlabor darstellen. So gehen erste Forschungstendenzen in Richtung einer Herzkatheteruntersuchung mit Hilfe von Magnetfeldern anstelle von Röntgenstrahlen.

Flachskampf sieht beispielsweise in einem „Koronaren Herz-CT“ einen neuen Hoffnungsträger. Auch wenn die Intervention nicht in gleicher Sitzung, sondern weiterhin invasiv erfolgen muss, so wird das Koronare Herz-CT zumindest in der Diagnostik aufgrund der hohen „Treffsicherheit beim Ausschluss von Koronarstenosen (99 Prozent)“ in weiteren Studien diskutiert [26].

Unabhängig von großen technischen Neuerungen in der Kardiologie sollte weiterhin an einer Verbesserung der vorhandenen Möglichkeiten gearbeitet werden, um die Qualität und damit auch die Versorgung und Zufriedenheit der Patienten in Bezug auf das Outcome und die Lebensqualität ständig zu verbessern.

Ansatzpunkte hierzu wurden bereits genannt, speziell für Rostock wäre die Einführung einer telemetrischen 12-Kanal-EKG-Übertragung und die digitale Zeiterfassung mit anschließender Möglichkeit eines Datenfeedbacks zu überlegen.

Quellenangaben

- [1] Abeha FJ, Quevedo S, Barros H et al., „Quality of life after carotid endarterectomy“, BMC Cardiovascular Disorders 2008, 8:33, www.biomedcentral.com/1471-2261/8/33
- [2] Aguirre FV, Varghese JJ, Kelley MP et al., „Rural Interhospital Transfer of ST-Elevation Myocardial Infarction Patients for Percutaneous Coronary Revascularization: The Stat Heart Program“, Circulation 2008, 117:1145-1152
- [3] Ahmar W, Quarin T, Ajani A et al., „Improvement in door-to-balloon times in management of acute ST-segment elevation myocardial infarction STEMI through the initiation of `Code AMI`“, The Royal Melbourne Hospital, Australia, Int. Med. J. 2008, 38 (9): 714-8
- [4] Amit G, Cafri C, Gilutz H, Ilia R, Zahger D, „Benefit of direct ambulance to coronary care unit admission of acute myocardial infarction patients undergoing primary percutaneous intervention“, International Journal of Cardiology 2007, 119:355-358
- [5] Anand S, Islam S, Rosengren A et al., „Risk factors for myocardial infarction in women and men: insights from the INTERHEART study“, European Heart Journal 2008, 29 (7): 932-940
- [6] Anderson HR, Nielsen TT, Rasmussen K et al., „A comparison of coronary angioplasty with fibrinolytic therapy in acute myocardial infarction“, New England Journal of Med. 2003, 349:733-42
- [7] Antman EM, Anbe DT, Armstrong PW et al., „ACC/AHA guidelines for the management of patients with ST-elevation myocardial infarction“, Journal of American College of Cardiology 2004, 44:E1-E211, 371-719
- [8] Antman EM, Anbe DT, Armstrong PW, Bates ER et al., „ACC/AHA Guidelines for the Management of Patients With ST-Elevation Myocardial Infarction – Executive Summary: A Report of the American College of Cardiology/American Heart Association task Force on Practice Guidelines“, Circulation 2004, 110: 588-636
- [9] Barbagelata A, Perna E, Clemmensen P et al., „Time to reperfusion in acute myocardial infarction. It is time to reduce it!“ Journal of Electrocardiology 2007, 40: 257-264

- [10] Björck L, Rosengren A, Wallentin L et al., „Smoking in relation to ST-segment elevation acute myocardial infarction: findings from the Register of Information and Knowledge about Swedish Heart intensive Care Admissions“, Heart '09, 95: 1006-1011
- [11] Bradley EH, Herrin J, Wang Y et al., „Strategies for reducing the door-to-balloon time in acute myocardial infarction“ New England Journal of Medicine 2006, 30:355
- [12] Bradley EH, Herrin J, Elbel B et al., „Hospital quality for acute myocardial infarction: correlation among process measures and relationship with short-term mortality“, JAMA 2006, 296: 72-8
- [13] Bucker, 2009. Eigene Erhebung aus archivierten Patientendaten der Klinik für Innere Medizin, Abteilung Kardiologie, Universitätsklinikum Rostock; Erhebungszeitraum: 2005
- [14] Bullinger M, Kirchberger I et al., „Der SF-36 Fragebogen zum Gesundheitszustand“, ASD e.V., 2003
- [15] „Entwicklung der Arbeitslosenquoten in Deutschland“, Stand 20.10.2010, © Statistik der Bundesagentur für Arbeit,
http://www.pub.arbeitsagentur.de/hst/services/statistik/000000/html/start/gif/b_aloq_zr.shtml (Seite zuletzt abgerufen und gegengeprüft am 20.05.2011)
- [16] Bush DE, Ziegelstein RC, Patel UV et al., „Post-Myocardial Infarction Depression“, Agency for Healthcare Research and Quality (US), May 2005, <http://www.ahrq.gov/clinic/tp/mideptp.htm>
- [17] Busk M, Kaltoft A, Nielsen S, Bottcher M et al., „Infarct size and myocardial salvage after primary angioplasty in patients presenting with symptoms for < 12 h vs. 12-72 h“, European Heart Journal 2009, 30: 1322-1330
- [18] Cannon CP, Gibson CM, Lambrew CT et al., „Relationship of symptom onset-to-balloon time and door-to-balloon time with mortality in patients undergoing angioplasty for acute myocardial infarction“, JAMA 2000, 283: p.2941-2947
- [19] Cox DA, Stone GW, Grines CL, Stuckey T et al., „Comparative Early and Late Outcomes After Primary Percutaneous Coronary intervention in ST-Segment Elevation and Non-ST-Segment Elevation Acute Myocardial Infarction (from the CADILLAC Trial)“, American Journal of Cardiology 2006, 98:331-337

- [20] Delaney JAC, Daskalopoulou SS, Brophy JM et al., „Lifestyle variables and the risk of myocardial infarction in the General Practice Research Database“, BMC Cardiovascular Disorders 2007, 7:38, www.biomedcentral.com/1471-2261/7/38
- [21] De Luca G, Zwolle Myocardial infarction study Group, „Symptom-onset-to-balloon time and mortality in patients with acute myocardial infarction treated by primary angioplasty“, Journal Am. Coll. Card. 2003, 42:991-7
- [22] De Luca G, Suryapranata H, Ottervanger JP, Antman EM et al., „Time delay to treatment and mortality in primary angioplasty for acute myocardial infarction – every minute of delay counts“, Circulation 2004, 109:1223-1225
- [23] Dziewierz A, Zbigniew S, Dykła D et al., „Management and Mortality in patients with non-ST-segment elevation myocardial infarction. Data from the Malopolska Registry of Acute Coronary Syndromes“, Kardiologia Polska 2009; 67, 115-120
- [24] Eckstein M, Cooper E, Nguyen T et al., „Impact of paramedic transport with prehospital 12-lead-electrocardiography on door-to-balloon times for patients with ST-segment elevation myocardial infarction“, Prehospit. Emerg. Care 2009, 13 (2): 203-6
- [25] Ellrodt G, Sadwin LB, Aversano T et al., „Development of Systems of Care for ST-Elevation Myocardial Infarction Patients“, Circulation 2007, 116; e49-e54
- [26] Flachskampf F, Hagendorff A et al., „Der Ischmienachweis ist der Angelpunkt der Diagnostik“, August 2010, Dt. Ärzteblatt Jg. 107, Heft 34-35, 1443-5
- [27] Fokkema ML, Vleuten van der PA, Vlaar PJ et al., „Incidence, Predictors, and Outcome of Reinfarction and Stent Thrombosis Within One Year After Primary Percutaneous Coronary Intervention for ST-Elevation Myocardial Infarction“, Off. Journal of Catheterization and Cardiovascular Interventions 2009, 73: 627-634
- [28] Fox KA, Steg PG, Eagle KA et al., „Decline in rates of death and heart failure in acute coronary syndromes, 1999-2006“, JAMA 2007, 297:1892-900
- [29] Fox KA, Huber K et al., „A European perspective on improving acute systems of care in STEMI: we know what to do, but how can we do it?“ Nature Clinical Practice 2008, Vol.5 no. 11

- [30] Frendl DM, Palmeri ST, Clapp JR et al., „Overcoming barriers to developing seamless ST-segment elevation myocardial infarction care systems in the United States: recommendation from a comprehensive Prehospital 12-lead Electrocardiogram Working Group”, *Journal of Electrocardiology* 2009, 42 (5); 426-31
- [31] Gibson CM, Pride YB, Frederick PD, Rogers WJ et al., „Trends in reperfusion strategies, door-to-needle and door-to-balloon times, and in-hospital mortality among patients with ST-segment elevation myocardial infarction enrolled in the National Registry of Myocardial Infarction from 1990 to 2006”, *American heart journal* 2008, 156, 6, p. 1035-44
- [32] Goyal NK, Giglio J, Lorberbaum M, Hurley E et al., „A Rapid-Response Alphanumeric paging Design decreases Door-to-Balloon Times in patients undergoing primary Percutaneous Coronary Intervention for ST-Elevation acute myocardial Infarction”, *Critical pathways in Cardiology* 2004, 3,3: 150-153
- [33] Greiner W, Claes C et al., „Lebensqualitätsmessung“, Forschungsstelle für Gesundheitsökonomie und Gesundheitssystemforschung Universität Hannover, <http://www2.wiwi.uni-hannover.de/3704.html>,
<http://www.springerlink.com/content/qvr8430h325828h2/>
- [34] Gross BW, Dautermann KW, Moran MG, Kotler TS et al., „An Approach to Shorten Time to Infarct Artery Patency in patients with ST-Segment Elevation myocardial Infarction“, *American Journal of Cardiology* 2007, 99: 1360-1363
- [35] Gulliksson M, Burrell G, Lundin L et al., „Psychosocial factors during the first year after a coronary heart disease event in cases and referents. Secondary Prevention in Uppsala Primary Health Care Project (SUPRIM)“, *BMC Cardiovascular Disorders* 2007, 7:36, www.biomedcentral.com/1471-2261/7/36
- [36] Hahn JY, Song YB, Gwon HC et al., „Relation of Left Ventricular Infarct Transmurality and Infarct Size After Primary Percutaneous Coronary Angioplasty to Time from Symptom Onset to Balloon Inflation”, *The American Journal of Cardiology* 2008, 102(9): 1163-9
- [37] Hamm CW, Bassand JP, Agewall S et al., „ESC Guidelines for the management of acute coronary syndromes in patients presenting without persistent ST-segment elevation“, *European Heart Journal* 2011, 32: 2999-3054

- [38] Harris MI, Flegal KM, Cowie CC et al., „Prevalence of diabetes, impaired fasting glucose, and impaired glucose tolerance in U.S. adults. The Third national Health and Nutrition Examination Survey 1988-1994”, *Diabetes Care* 1998; 21: 518
- [39] Hassan AK, Bergheanu SC, Hasan-Ali H et al., „Usefulness of peak troponin-T to predict infarct size and long-term outcome in patients with first acute myocardial infarction after primary percutaneous intervention“, Department of Cardiology, Leiden, NL, PMID: 19268731, *Am. J. Cardiol.* 2009, 103 (6); 779-784
- [40] Henrique J., Zijlstra F, van 't Hof A et al., „Angiographic Assessment of Reperfusion in Acute Myocardial Infarction by Myocardial Blush Grade“, *Circulation* 2003; 107: 2115-2119
- [41] Henry TD, Unger BT, Sharkey SW, Lips DL et al., „Design of a standardized system for transfer of patients with ST-elevation myocardial infarction for percutaneous coronary intervention”, *American Heart Journal* 2005, 150: 373-384
- [42] Henry TD, Sharkey SW, Burke MN et al., „A Regional System to Provide Timely Access to Percutaneous Coronary Intervention for ST-Elevation Myocardial Infarction“, *Circulation* 2007, 116: 721-728
- [43] Herold G et al., „Innere Medizin 2009“, Köln
- [44] Huczek Z, Kochman J, Fifipiak KJ et al., „Mean Platelet Volume on Admission Predicts Impaired Reperfusion and Long-Term Mortality in Acute Myocardial Infarction Treated With Primary Percutaneous Coronary Intervention“, *Journal of the American College of Cardiology* 2005, 46, 284-290
- [45] Huynh T, O'Laughlin J, Joseph L et al., „Delays to reperfusion therapy in acute ST-segment elevation myocardial infarction: results from the AMI-QUEBEC Study”, *CMAJ* 2006, 175: 1527-32
- [46] Jacobs AK, Antman EA, Ellrodt G et al., „Recommendation to develop strategies to increase the number of ST-elevation myocardial infarction patients with timely access to primary percutaneous coronary intervention”, *Circulation* 2006, 113: 2152-2163
- [47] Jakobs AK, „Regional Systems of Care for Patients With ST-Elevation Myocardial Infarction“, *Circulation* 2007; 116: 689-692

- [48] Jezewski T, Konopa B, Tarchalski J et al., „Comparison of clinical results and life quality after myocardial infarction therapy with primary percutaneous coronary intervention and fibrinolytic agents“, *Polskie Archiwum Medycyny Wewnętrznej* 2009, 119 (1-2), 26-32
- [49] Jneid H, Ionarow GC, Cannon CP et al., „Impact of time of presentation on the care and outcomes of acute myocardial infarction“, *Division of Cardiology, Massachusetts*, PMID: 18427127, *Circulation* 2008 13; 117 (19): 2502-9
- [50] Juliard JM, Golmard JL, Ducrocq G et al., „Universal reperfusion therapy can be implemented: Lessons from 20 years of management of patients admitted within 6 hours of symptom onset with ST-segment elevation acute myocardial infarction“, *Achieves of Cardiovascular Diseases* 2009, 102: 259-267
- [51] Kalra S, Duggal S, Valdez D et al., „Review of Acute Coronary Syndrome Diagnosis and Management“, *Postgraduate Medicine* 2008, Vol 120 (1), 18-27
- [52] Khot UN, Johnson ML, Ramsey C et al., „Emergency department physician activation of the catheterization laboratory reduce door-to-balloon time in STEMI.“ *Indiana Heart Physicians*, PMID: 17562960, *Circulation* 2007, 116 (1): 67-76
- [53] Knezevic B, Bulatovic N, Belada N et al., „Survival benefit of the late percutaneous coronary intervention (PCI) in the patients after acute myocardial infarction who are or who are not treated with thrombolysis.“ *Clinical Center of Montenegro*, PMID: 19284396, *Bosn. J. Basic Med. Sci.* 2009, 9 (1): 54-8
- [54] Koch, K., „Neue Doppelblind-Studie: Stammzellen bei Infarkt ohne Nutzen“, *Dt. Arzteblatt* 2005; 102(18): A-1241 / B-1041 / C-985
- [55] Kostis WJ, Demissie K, Marcella SW et al., „Weekend versus Weekday Admission and Mortality from Myocardial Infarction“, *New England Journal of Medicine* 2007, 356:1099-1109
- [56] Krentz, H., „Statistische Analysen mit SPSS in der Medizin“, Band 1+2, Shaker Verlag 2005, S. 176 Band 1
- [57] Kwak MJ, Kim K, Rhee JE et al., „The Effect of Direct Communication between Emergency Physicians and Interventional Cardiologist on Door to Balloon Times in STEMI“, *Journal of Korean Medical Science* 2008, 23:706-10

- [58] Laarman GJ, Suttorp MJ, Dirksen MT et al., „Paclitaxel-eluting versus uncoated stents in primary percutaneous coronary intervention”, *New England Journal of Med.* 2006, 355: 1105-13
- [59] Lai CL, Fan CM, Liao PC et al., „Impact of an Audit Program and Other Factors on Door-to-balloon Times in Acute ST-elevation Myocardial Infarction Patients Destined for Primary Coronary Intervention“, *Academic Emergency Medicine* 2009, 16: 333-342 (u.a. Zitat S. 340)
- [60] Lee CH, Shirley BS, Tay EL et al., „Shortening of Median Door-to-Balloon Time in Primary Percutaneous Coronary Intervention in Singapore by Simple and Inexpensive Operational Measures: Clinical improvement Program“, *Journal of Interventional Cardiology* 2008, 21: 414-423
- [61] Le May MR, Davies RF, Dionne R et al., „Comparison of Early Mortality of Paramedic-Diagnosed ST-segment Elevation Myocardial Infarction With Immediate Transport to a Designated Primary Percutaneous Coronary Intervention Center to That of Similar Patients Transported to the Nearest Hospital”, *American Journal of Cardiology* 2006, 98: 1329-1333
- [62] Lemesle G, Labriolle de A, Bonello L et al., „Incidence, Predictors, and Outcome of New, Subsequent Lesions Treated With Percutaneous Coronary Intervention in Patients Presenting With Myocardial Infarction“, *American Journal of Cardiology* 2009; 103:1189-1195
- [63] Lungenhausen M, Lange S, Maier C et al., „Randomised controlled comparison of the Health Survey Short Form (SF-12) and the Graded Chronic Pain Scale (GCPS) in Telephone interviews versus self-administered questionnaires. Are the results equivalent?“ *BMC Med. Res. Methodol.* 2007; 7:50
- [64] Ma WL, Hu DY, Liu GH, Xu Y et al., „Multi-factor model of quality of life in patients with acute coronary syndrome”, *Departement of Cardiology, Tongji Hospital of Tongji University, Shanghai* 200065
- [65] Magid DJ, Wang Y, Herrin J et al., „Relationship between time of day, day of week, timeliness of reperfusion, and in-hospital mortality for patients with acute ST-segment elevation myocardial infarction“, *Clinical Research Unit, Denver, USA, PMID: 1610600, JAMA* 2005, 294 (7): 803-12

- [66] McNamara RL, Wang Y, Herrin J et al., „Effect of door-to-balloon time on mortality in patients with ST-segment elevation myocardial infarction”, *Journal of Am. Coll. Card.* 2006, 47: 2180-6
- [67] Meyer GP, Wollert KC, Drexler H et al., „The role of stem cells in post-MI patient.” *Curr. Heart Fail Rep.* 2007, 4 (4): 198-203
- [68] Mortensen OS, Bjorner JB, Oldenburg B et al., „Health-related quality of life one month after thrombolysis or primary PCI in patients with ST-Elevation infarction. A DANAMI-2 sub-study.” *Scandinavian Cardiovascular Journal* 2005, 39: 206-212
- [69] Mortensen OS, Bjorner JB, Newman B et al., „Gender differences in health-related quality of life following ST-elevation myocardial infarction: women and men do not benefit from primary percutaneous coronary intervention to the same degree.” *European Journal of Cardiovasc. Prev. Rehabil.* 2007, 14(1):37-43
- [70] Mosby-Year Book, Inc., „Predictors of Quality of Life After Acute Myocardial Infarction: Results“, *American Heart Journal* 2001, 142 (2)
- [71] Nallamothu BK, Krumholz HM, Peterson ED et al., „Door-to-Balloon Times in Hospitals Within the Get-With-The-Guidelines Registry After Initiation of the Door-to-Balloon Alliance“, *American Journal of Cardiology* 2009, 103: 1051-1055
- [72] Ndrepepa G, Mehilli J, Schulz S et al., „Patterns of Presentation and Outcomes of Patients with Acute Coronary Syndromes“, *Cardiology* 2009; 113: 198-206
- [73] Ostrzycki A, Sosnowski C, Borowiec-Kocanda A et al., „Pre-hospital delay of treatment in patients with ST segment elevation myocardial infarction undergoing primary percutaneous coronary intervention: experience of cardiac centre located in the vicinity of the centre of Warsaw“, *Kardiol. Po.* 2008, 66: 609-614
- [74] Parikh R, Faillace R, Hamdan A et al., „An emergency physician activated protocol ‘Code STEMI’ reduces door-to-balloon time and length of stay of patients presenting with ST-segment elevation myocardial infarction“, *St. Joseph’s Regional Medical Center, NJ, USA, PMID: 19222625, Int. J. Clin. Pract.* 2009, 63 (3): 398-406
- [75] Peacock WF, Bhatt DL, Diercks D et al., „Cardiologists’ and Emergency Physicians’ Perspectives on and Knowledge of Reperfusion Guidelines“, *Texas Heart Inst. Journal* 2008, 35 (2): 152-61

[76] Pettersen KI, Kvan E, Rollag A et al, „Health-related quality of life after myocardial infarction is associated with level of left ventricular ejection fraction“, BMC Cardiovasc. Disorders 2008, 8:28, <http://www.biomedcentral.com/1471-2261/8/28>

[77] Radoschewski M, Bellach BM et al., „Der SF-36 im Bundes-Gesundheits-Survey – Möglichkeiten und Anforderungen der Nutzung auf Bevölkerungsebene“, Das Gesundheitswesen, 61 Sonderheft 2, S. 191-199, 1999

[78] Rieder A, „Epidemiologie der Herz-Kreislauf-Erkrankungen“ Austrian Journal of Cardiology 2004, 11, 3-4

[79] „Anteil der Bevölkerung, der die aktuelle Empfehlung zur körperlichen Aktivität erreicht (in Prozent)“, Gesundheitsberichterstattung des Bundes in Zusammenarbeit mit dem RKI, Gesundheit in Deutschland, Kap. 1.2.2.1 und 2.4, <http://www.gbe-bund.de>
(Abbildung 43 == Abb. 1.2.4: http://www.gbe-bund.de/gbe10/ergebnisse.prc_tab?fid=10322&suchstring=Mortalit%E4t_koronare_Herzkrankheiten&query_id=&sprache=D&fund_typ=GRA&methode=2&vt=1&verwandte=1&page_ret=0&seite=&p_lfd_nr=2&p_news=&p_sprachkz=D&p_uid=gast&p_aid=51961407&hlp_nr=3&p_janein=J,
Abbildung 42 == Abb. 2.4.1: http://www.gbe-bund.de/gbe10/ergebnisse.prc_tab?fid=10136&suchstring=&query_id=&sprache=D&fund_typ=GRA&methode=&vt=&verwandte=1&page_ret=0&seite=1&p_lfd_nr=4&p_news=&p_sprachkz=D&p_uid=gast&p_aid=722912&hlp_nr=2&p_janein=J) (Seite zuletzt gegengeprüft am 02.05.2011)

[80] Gesundheit in Deutschland aktuell - Telefonischer Gesundheitssurvey (GEDA), Gesundheitsberichterstattung des Bundes in Zusammenarbeit mit dem Robert Koch-Institut (RKI), <http://www.gbe-bund.de/>
Die Angaben für den Zeitraum 2008/2009 wurden am 21.09.2010 ergänzt
(Seite zuletzt gegengeprüft am 02.05.2011)

[81] „Daten und Fakten: Ergebnisse der Studie >Gesundheit in Deutschland aktuell 2009<, Beiträge zur Gesundheitsberichterstattung des Bundes, RKI 2011, ISBN 978-3-89606-206-2

[82] Rupprecht HF, „Facilitated PCI: Ist das Konzept gescheitert?“ Herz 2008, 33 (2): 143-147

[83] Schneider H, Weber F, Paranskaja L et al., „Leitlinienkonforme interventionelle Therapie des akuten ST-Hebungsinfarktes in ländlichen Regionen durch Netzwerkbildung“, Deutsche Med. Wochenschrift 2004, 129: 2162-2166

[84] Schneider H, Weber F, Paranskaja L et al., „Interventionelle Therapie und 1-Jahres Follow up des akuten ST-Hebungsinfarktes im Netzwerk“, Zeitschrift für Kardiologie 2005, Band 94, Supplement 4, 85-89

[85] Schneider H, Ince H, Rehders T et al., „Behandlung des akuten ST-Hebungsinfarktes in Netzwerkstrukturen“, Herz 32, Nr. 8, 635-640

[86] Schomig A, Ndrepepa G, Mehilli J et al., „Therapy-dependent influence of time-to-treatment interval on myocardial salvage in patients with acute myocardial infarction treated with coronary artery stenting or thrombolysis“, Circulation 2003, 108:1084-8

[87] Schweikert B, Hunger M, Holle R et al., „Lebensqualität nach Herzinfarkt: eine Nachbefragung von Patienten des bevölkerungsbasierten Augsburger KORA-Herzinfarktregisters“, German Medical Science GMS Publishing House 2007

[88] Shah P, Najafi AH, Panza JA, Cooper HA et al., „Outcomes and quality of life in patients > or = 85 years of age with ST-elevation myocardial infarction.“ Georgetown University Medical Center, Washington DC, USA, 2002-2007

[89] Shimony A, Zahger D, Ilia R et al. „Impact of the community's socioeconomic status on characteristics and Outcomes of patients undergoing percutaneous coronary intervention“ International Journal of Cardiology '09, doi 10.1016/j.ijcard.2009.04.033

[90] Silber S, Borggrefe M, Hasenfuß G et al., „Kommentare zu den Leitlinien der Europäischen Gesellschaft für Kardiologie (ESC) zur Diagnostik und Therapie von Patienten mit ST-Streckenhebungsinfarkt (STEMI)“, Der Kardiologe 2 2010, 84-93

[91] Sivagangabalan G, Ong ATL, Narayan A et al., „Effect of Prehospital Triage on Revascularization Times, Left Ventricular Function, and Survival in Patients With ST-Elevation Myocardial Infarction“, American Journal of Cardiology 2009; 103:907-912

[92] Statistisches Bundesamt „2007: Krankheiten des Herz-/Kreislaufsystems weiterhin häufigste Todesursache“, Pressemitteilung Nr. 303 vom 22.08.2008, <http://www.destatis.de/jetspeed/portal/cms/Sites/destatis/Internet/DE/presse/pm/2008/08/PD08> (Seite zuletzt gegengeprüft am 04.10.2011)

[93] „Gebiet und Bevölkerung – Fläche und Bevölkerung“, Stand 31.12.2009, Statistische Ämter des Bundes und der Länder; http://www.statistik-portal.de/Statistik-Portal/de_jb01_jahrta1.asp (02.05.2011)

- [94] Statistisches Bundesamt „Gesundheit in Deutschland, 2006“, Gesundheitsberichterstattung des Bundes, Kapitel 1.2.2.1, http://www.gbe-bund.de/gbe10/ergebnisse.prc_pruef_verweise?p_uid=gastg&p_aid=34802808&p_fid=10403&p_ftyp=TXT&p_pspkz=D&p_sspkz=&p_wsp=&p_vtrau=4&p_hlp_nr=&sprache=D&p_sprachkz=D&p_lfd_nr=49&p_news=&p_modus=2&p_window=&p_janein=J
- [95] Steg G, James SK, Atar d, Badano LP, „ESC Guidelines for the management of acute myocardial infarction in patients presenting with ST-segmental elevation“, European Heart Journal 2012, http://www.escardio.org/guidelines-surveys/esc-guidelines/GuidelinesDocuments/Guidelines_AMI_STEMI.pdf
- [96] Terkelsen CJ, Lassen JF, Norgaard BJ et al., „Reduction of treatment delay in patients with STEMI: impact of pre-hospital diagnosis and direct referral to primary percutaneous coronary intervention“ European Heart Journal 2005, 26, 770-777
- [97] Thefeld W., „Verbreitung der Herz-Kreislauf-Risikofaktoren Hypercholesterinämie, Übergewicht, Hypertonie und Rauchen in der Bevölkerung“, Bundesgesundheitsblatt - Gesundheitsforschung - Gesundheitsschutz 2000; 43: 415-423
- [98] Ting HH, Bradley EH, Wang Y et al., „Delay in Presentation and Reperfusion Therapy in STEMI“, American Journal of Medicine 2008, 121, 316-323
- [99] Tricomi AJ, Magid DJ, Rumsfeld JS et al., „Missed opportunities for reperfusion therapy for ST-segment elevation myocardial infarction: Results of the Emergency department Quality in Myocardial infarction study“, American heart journal, 155, 3 p.471-477
- [100] Trigo J, Gago P, Mimoso J et al., „In-hospital delay in ST-segment-elevation myocardial infarction after Manchester Triage“, Revista Portuguesa de Cardiologia 2008; 27(10): 1251-1259
- [101] Vleuten van der PA, Rasoul S, Huurnink W et al., „The importance of left ventricular function for long-term outcome after primary percutaneous coronary intervention“, BMC Cardiovascular Disorders 2008, 8:4, www.biomedcentral.com/1471-2261/8/4
- [102] Van de Werf F, Ardissino D, Betriu A et al., „Management of acute myocardial infarction in patients presenting with ST-segment elevation“, European Heart Journal 2003, 24: 28-66

- [103] Vermeulen RP, Jaarsma T, Hanenburg FM et al., „Prehospital diagnosis in STEMI patients treated by primary PCI: the key to rapid reperfusion“, *Neth. Heart Journal* 2008, 16 (1), 5-9
- [104] Ware JE, Kosinski M, Keller SD et al., „A 12-item Short-Form Health Survey: Construction of Scales and preliminary tests of reliability and validity.“ *Medical Care*, 1996, 34 (3): 220-233
- [105] Westfall JM, Kiefe CI, Weissman NW et al., „Does interhospital transfer improve outcome of acute myocardial infarction? A propensity score analysis from the Cardiovascular Cooperative Project“, *BMC Cardiovascular Disorders* 2008, 8: 22, www.biomedcentral.com/1471-2261/8/22
- [106] WHO, „Health 21 – a new opportunity for action“, WHO Europe 2002
- [107] Wiesner G, Grimm J, Bittner E., „Vorausberechnungen des Herzinfarktgeschehens in Deutschland. Zur Entwicklung von Inzidenz und Prävalenz bis zum Jahre 2050“. *Bundesgesundheitsblatt – Gesundheitsforschung – Gesundheitsschutz* 2002, 45:438-445
- [108] Wu EB, Arora N, Eisenhauer AC, „An analysis of door-to-balloon time in a single center to determine causes of delay and possibilities for improvement“, *Catheterization and Cardiovascular Interventions* 2008, 71: 152-157
- [109] Zahn R, Vogt A, Zeymer U et al., „In-hospital time to treatment of patients with acute ST elevation myocardial infarction treated with primary angioplasty: determinants and Outcome. Results from the registry of percutaneous coronary interventions in acute myocardial infarction of the Arbeitsgemeinschaft leitender kardiologischer Krankenhausärzte“, *Heart* 2005, 91: 1041-6
- [110] Zahn R, Schweppe F, Zeymer U et al., „Reperfusion therapy for acute ST-elevation and non ST-elevation myocardial infarction: What can be achieved in daily clinical practice in unselected patients at an interventional center?“ *Acute Cardiac Care* 2009, 1-7, iFirst article
- [111] Zdzenicka J, Siudak Z, Zawislak B et al., „Patients with non-ST-elevation myocardial infarction and without chest pain are treated less aggressively and experience higher in-hospital mortality“, *Kardiol. Pol.* 2007, 65: 769-775

A – ANHANG

A1	Tabellen und Diagramme zu Analysen	A1
A2	Testergebnisse	A33
A3	Fragebogen und Antworten	A36
A4	Quellenauszüge	A40

A1 Tabellen und Diagramme zu Analysen

Datenquelle aller Tabellen und Diagramme in diesem Kapitel: [13]

Tabelle 50: Statistik zum Alter bei stationärer Aufnahme

N	Gültig	471
	Fehlend	40
Mittelwert		64,13
Minimum		27
Maximum		93

Tabelle 51: Geschlechtsverteilung

		Häufigkeit	Prozent
Gültig	männlich	364	73,4
	weiblich	132	26,6
	Gesamt	496	100,0

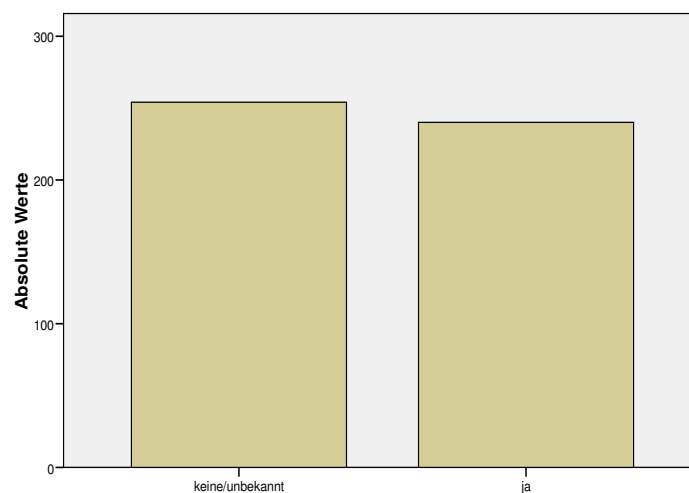


Abbildung 30: Symptome vor Auftreten des Akutschmerzes

Tabelle 52: Kreuztabelle zum Vorhandensein der Vorerkrankung Hypertonie und dem Einlieferungsmodus

Anzahlen	Einlieferung von Auswärts / direkt in Uniklinik		Gesamt
	Einlieferung von Auswärts	Einlieferung direkt in Uniklinik	Einlieferung von Auswärts
Vorerkrankung: nein	74	69	143
Hypertonie Ja	179	165	344
Gesamt	253	234	487

Tabelle 53: Kreuztabelle zur Art des Infarktes und dem Einlieferungsmodus

Anzahl	ST-Hebungsinfarkt (ja = STEMI, nein = NSTEMI)		Gesamt
	nein	ja	nein
Einlieferung von Auswärts	103	146	249
Einlieferung direkt in Uniklinik	69	159	228
Gesamt	172	305	477

Tabelle 54: Vegetative Symptome (Übelkeit, Erbrechen, Kaltschweiß, Unruhe, ...)

	Häufigkeit	Prozent	Gültige Prozente	Kumulierte Prozente
Gültig keine/unbekannt	339	68,3	68,3	68,3
Ja	157	31,7	31,7	100,0
Gesamt	496	100,0	100,0	

Tabelle 55: Einlieferung von Auswärts / direkt in Uniklinik

	Häufigkeit	Prozent	Gültige Prozente	Kumulierte Prozente
Gültig Einlieferung von Auswärts	255	51,4	52,0	52,0
Einlieferung direkt in Uniklinik	235	47,4	48,0	100,0
Gesamt	490	98,8	100,0	
Fehlend System	6	1,2		
Gesamt	496	100,0		

Tabelle 56: Vorerkrankung: Hypertonie

		Häufigkeit	Prozent	Gültige Prozente	Kumulierte Prozente
Gültig	nein	143	28,8	29,1	29,1
	ja	349	70,4	70,9	100,0
	Gesamt	492	99,2	100,0	
Fehlend	System	4	,8		
Gesamt		496	100,0		

Tabelle 57: Vorerkrankung Diabetes (allgemein)

		Häufigkeit	Prozent	Gültige Prozente	Kumulierte Prozente
Gültig	nein	356	71,8	72,4	72,4
	ja	136	27,4	27,6	100,0
	Gesamt	492	99,2	100,0	
Fehlend	System	4	,8		
Gesamt		496	100,0		

Tabelle 58: Vorerkrankung: Hyperlipidämie

		Häufigkeit	Prozent	Gültige Prozente	Kumulierte Prozente
Gültig	nein	178	35,9	36,2	36,2
	ja	313	63,1	63,6	99,8
	2	1	,2	,2	100,0
	Gesamt	492	99,2	100,0	
Fehlend	System	4	,8		
Gesamt		496	100,0		

Tabelle 59: Vorerkrankung: Adipositas

		Häufigkeit	Prozent	Gültige Prozente	Kumulierte Prozente
Gültig	nein	387	78,0	78,7	78,7
	ja	105	21,2	21,3	100,0
	Gesamt	492	99,2	100,0	
Fehlend	System	4	,8		
Gesamt		496	100,0		

Tabelle 60: Vorerkrankung Nikotinabusus

		Häufigkeit	Prozent	Gültige Prozente	Kumulierte Prozente
Gültig	nein	311	60,9	63,2	63,2
	ja	181	35,4	36,8	100,0
	Gesamt	492	96,3	100,0	
Fehlend	System	19	3,7		
Gesamt		511	100,0		

Tabelle 61: Vorerkrankung Alkoholmissbrauch

		Häufigkeit	Prozent	Gültige Prozente	Kumulierte Prozente
Gültig	nein	469	91,8	95,3	95,3
	ja	23	4,5	4,7	100,0
	Gesamt	492	96,3	100,0	
Fehlend	System	19	3,7		
Gesamt		511	100,0		

Tabelle 62: Einlieferung durch Notarzt

		Häufigkeit	Prozent	Gültige Prozente	Kumulierte Prozente
Gültig	nein	23	4,6	4,9	4,9
	ja	447	90,1	95,1	100,0
	Gesamt	470	94,8	100,0	
Fehlend	System	26	5,2		
Gesamt		496	100,0		

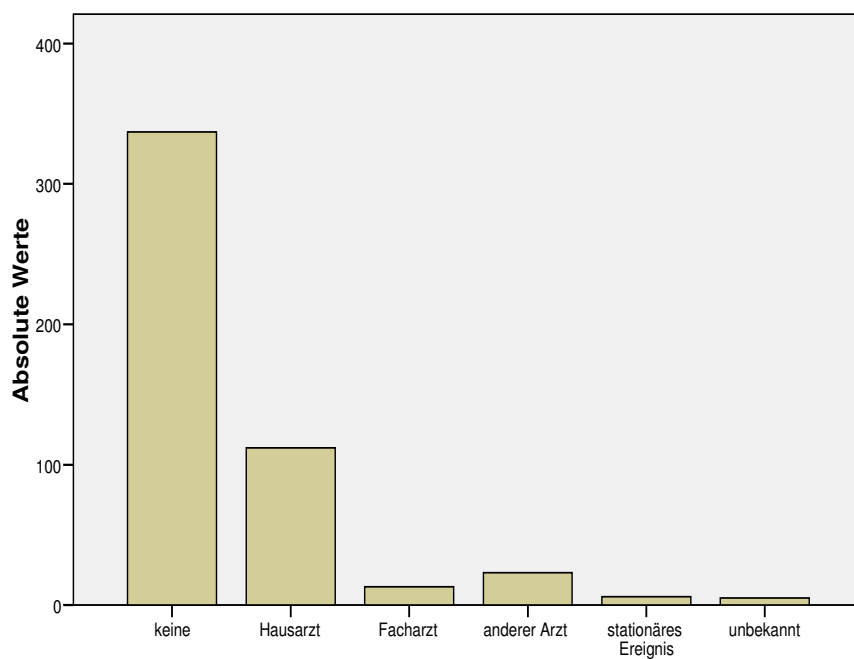


Abbildung 31: Urheber der Überweisung ins Krankenhaus

Tabelle 63: Maßnahme vom Notarzt oder anderem KH: Heparin-Gabe

		Häufigkeit	Prozent	Gültige Prozente	Kumulierte Prozente
Gültig	nein	45	9,1	11,6	11,6
	ja	342	69,0	88,4	100,0
	Gesamt	387	78,0	100,0	
Fehlend	System	109	22,0		
Gesamt		496	100,0		

Tabelle 64: Maßnahme vom Notarzt oder anderem KH: Acetylsalicylsäure-Gabe

		Häufigkeit	Prozent	Gültige Prozente	Kumulierte Prozente
Gültig	nein	58	11,7	15,0	15,0
	ja	329	66,3	85,0	100,0
	Gesamt	387	78,0	100,0	
Fehlend	System	109	22,0		
Gesamt		496	100,0		

Tabelle 65: Einlieferung von Auswärts / direkt in Uniklinik

		Häufigkeit	Prozent	Gültige Prozente	Kumulierte Prozente
Gültig	Einlieferung von Auswärts	255	51,4	52,0	52,0
	Einlieferung direkt in Uniklinik	235	47,4	48,0	100,0
	Gesamt	490	98,8	100,0	
Fehlend	System	6	1,2		
Gesamt		496	100,0		

Tabelle 66: Infarktlokalisierung

		Häufigkeit	Prozent	Gültige Prozente	Kumulierte Prozente
Gültig	nicht näher bezeichnet	74	14,9	14,9	14,9
	Lateral	17	3,4	3,4	18,3
	Inferior	124	25,0	25,0	43,3
	Anterior	147	29,6	29,6	73,0
	Anteroseptal	21	4,2	4,2	77,2
	Anteriorlateral	44	8,9	8,9	86,1
	Inferolateral	41	8,3	8,3	94,4
	Inferolateralposterior	8	1,6	1,6	96,0
	Posterolateral	4	,8	,8	96,8
	inferioposterior	6	1,2	1,2	98,0
	posterior	8	1,6	1,6	99,6
	septal	1	,2	,2	99,8
	inferomedial	1	,2	,2	100,0
	Gesamt	496	100,0	100,0	

Tabelle 67: Stent in RCA gesetzt

		Häufigkeit	Prozent	Gültige Prozente	Kumulierte Prozente
Gültig	nein	305	61,5	65,5	65,5
	ja	161	32,5	34,5	100,0
	Gesamt	466	94,0	100,0	
Fehlend	System	30	6,0		
Gesamt		496	100,0		

Tabelle 68: Stent in RCX gesetzt

		Häufigkeit	Prozent	Gültige Prozente	Kumulierte Prozente
Gültig	nein	388	78,2	83,3	83,3
	ja	78	15,7	16,7	100,0
	Gesamt	466	94,0	100,0	
Fehlend	System	30	6,0		
Gesamt		496	100,0		

Tabelle 69: Stent in RIVA gesetzt

		Häufigkeit	Prozent	Gültige Prozente	Kumulierte Prozente
Gültig	nein	283	57,1	60,7	60,7
	ja	183	36,9	39,3	100,0
	Gesamt	466	94,0	100,0	
Fehlend	System	30	6,0		
Gesamt		496	100,0		

Tabelle 70: Laborwerte/EF

	Gültig	Maximum	Minimum	Median	Mittelwert	Standard- abweichung
Laborwerte: CK_ini	N=341	10849	1	274	603	971
Laborwerte: CK_max	N=453	12431	52	1003	1826	2065
Laborwerte: CKMB_ini (absolut)	N=326	1192,0	,3	29,3	67,8	116,0
Laborwerte: CKMB_max (absolut)	N=444	1739,0	7,1	104,5	196,7	236,4
Laborwerte: TNT präinterventionell	N=341	13,300	,000	,268	,797	1,472
Laborwerte: TNT postinterventionell	N=98	17,700	,058	1,585	2,898	3,453
EF	N=432	,69	,18	,40	,41	,09
EF ein Jahr später	N=102	1,00	,23	,52	,55	,19

Tabelle 71: Komplikation aufgetreten STEMI

		Häufigkeit	Prozent	Gültige Prozente	Kumulierte Prozente
Gültig	keine	204	66,2	66,2	66,2
	ja	104	33,8	33,8	100,0
	Gesamt	308	100,0	100,0	

Tabelle 72: Komplikation aufgetreten NSTEMI

		Häufigkeit	Prozent	Gültige Prozente	Kumulierte Prozente
Gültig	keine	123	70,7	70,7	70,7
	ja	44	25,3	25,3	96,0
	unbekannt	7	4,0	4,0	100,0
	Gesamt	174	100,0	100,0	

Tabelle 73: Komplikation: Rhythmusstörungen

		Häufigkeit	Prozent	Gültige Prozente	Kumulierte Prozente
Gültig	nein	402	81,0	82,4	82,4
	Ja	86	17,3	17,6	100,0
	Gesamt	488	98,4	100,0	
Fehlend	System	8	1,6		
Gesamt		496	100,0		

Tabelle 74: Komplikation: kardiale Dekompensation

		Häufigkeit	Prozent	Gültige Prozente	Kumulierte Prozente
Gültig	nein	464	90,8	95,1	95,1
	Ja	24	4,7	4,9	100,0
	Gesamt	488	95,5	100,0	
Fehlend	System	23	4,5		
Gesamt		511	100,0		

Tabelle 75: Komplikation: kardiogener Schock

		Häufigkeit	Prozent	Gültige Prozente	Kumulierte Prozente
Gültig	nein	476	93,2	97,5	97,5
	Ja	12	2,3	2,5	100,0
	Gesamt	488	95,5	100,0	
Fehlend	System	23	4,5		
Gesamt		511	100,0		

Tabelle 76: Komplikation: Stauungspneumonie

		Häufigkeit	Prozent	Gültige Prozente	Kumulierte Prozente
Gültig	nein	458	89,6	93,9	93,9
	Ja	30	5,9	6,1	100,0
	Gesamt	488	95,5	100,0	
Fehlend	System	23	4,5		
Gesamt		511	100,0		

Tabelle 77: Komplikation: Vorhofflimmern

		Häufigkeit	Prozent	Gültige Prozente	Kumulierte Prozente
Gültig	nein	457	89,4	93,6	93,6
	Ja	31	6,1	6,4	100,0
	Gesamt	488	95,5	100,0	
Fehlend	System	23	4,5		
Gesamt		511	100,0		

Tabelle 78: Komplikation: Blutung

		Häufigkeit	Prozent	Gültige Prozente	Kumulierte Prozente
Gültig	nein	479	93,7	98,2	98,2
	ja	9	1,8	1,8	100,0
	Gesamt	488	95,5	100,0	
Fehlend	System	23	4,5		
Gesamt		511	100,0		

Tabelle 79 Komplikation Reinfarkt

		Häufigkeit	Prozent	Gültige Prozente	Kumulierte Prozente
Gültig	nein	486	95,1	99,6	99,6
	ja	2	,4	,4	100,0
	Gesamt	488	95,5	100,0	
Fehlend	System	23	4,5		
Gesamt		511	100,0		

Tabelle 80: Durchführung einer beliebigen Maßnahme

		Häufigkeit	Prozent	Gültige Prozente	Kumulierte Prozente
Gültig	keine/unbekannt	123	24,8	25,2	25,2
	Ja	31	6,3	6,4	31,6
	keine Komplikationen	334	67,3	68,4	100,0
	Gesamt	488	98,4	100,0	
Fehlend	System	8	1,6		
Gesamt		496	100,0		

Tabelle 81: Maßnahme nach Komplikation: Beatmung

		Häufigkeit	Prozent	Gültige Prozente	Kumulierte Prozente
Gültig	nein	148	29,0	96,1	96,1
	Ja	6	1,2	3,9	100,0
	Gesamt	154	30,1	100,0	
Fehlend	System	357	69,9		
Gesamt		511	100,0		

Tabelle 82: Maßnahme nach Komplikation: Defibrillation

		Häufigkeit	Prozent	Gültige Prozente	Kumulierte Prozente
Gültig	nein	141	27,6	91,6	91,6
	Ja	13	2,5	8,4	100,0
	Gesamt	154	30,1	100,0	
Fehlend	System	357	69,9		
Gesamt		511	100,0		

Tabelle 83: Maßnahme nach Komplikation: passagerer Schrittmacher gesetzt

		Häufigkeit	Prozent	Gültige Prozente	Kumulierte Prozente
Gültig	nein	144	28,2	93,5	93,5
	Ja	10	2,0	6,5	100,0
	Gesamt	154	30,1	100,0	
Fehlend	System	357	69,9		
Gesamt		511	100,0		

Tabelle 84: Maßnahme nach Komplikation: Intraatriale Ballonpumpe gesetzt

		Häufigkeit	Prozent	Gültige Prozente	Kumulierte Prozente
Gültig	nein	147	28,8	94,8	94,8
	ja	8	1,6	5,2	100,0
	Gesamt	155	30,3	100,0	
Fehlend	System	356	69,7		
Gesamt		511	100,0		

Tabelle 85: Statistik zur Abhängigkeit des Allgemeinzustands von der EF am Jahrestag

Lebensqualität		Besser	Gleich gut	Schlechter
N	Gültig	20	11	5
	Fehlend	49	35	13
Mittelwert		,5405	,5573	,5520
Median		,5500	,6000	,5500
Modus		,37(a)	,29(a)	,45(a)
Standardabweichung		,16211	,13675	,08843
Varianz		,026	,019	,008
Minimum		,29	,29	,45
Maximum		1,00	,72	,65
Perzentile	25	,3825	,4200	,4650
	50	,5500	,6000	,5500
	75	,6175	,6700	,6400

a Mehrere Modi vorhanden. Der kleinste Wert wird angezeigt.

Tabelle 86: Verstorben im Krankenhaus (STEMI)

		Häufigkeit	Prozent	Gültige Prozente	Kumulierte Prozente
Gültig	nein	294	95,5	97,0	97,0
	ja	9	2,9	3,0	100,0
	Gesamt	303	98,4	100,0	
Fehlend	System	5	1,6		
Gesamt		308	100,0		

Tabelle 87: Aufnahmezeitpunkt verstorbener STEMI-Patienten

Aufnahmetag	Zeitspanne der Aufnahme	Gesamtzahl	Anzahl der Ereignisse
Arbeitstag	7:30 bis 16:00 Uhr	13	13
	16:00 bis 22:00 Uhr	6	6
	22:00 bis 7:30 Uhr	6	6
	Gesamt	25	25
Wochenende	7:30 bis 16:00 Uhr	2	2
	16:00 bis 22:00 Uhr	1	1
	22:00 bis 7:30 Uhr	4	4
	Gesamt	7	7
Gesamt	Gesamt	32	32

Tabelle 88: Aufnahmezeitpunkt verstorbener NSTEMI-Patienten

Aufnahmetag	Zeitspanne der Aufnahme	Gesamtzahl	Anzahl der Ereignisse
Arbeitstag	7:30 bis 16:00 Uhr	4	4
	22:00 bis 7:30 Uhr	3	3
	Gesamt	7	7
Wochenende	22:00 bis 7:30 Uhr	1	1
	Gesamt	1	1
Gesamt	Gesamt	8	8

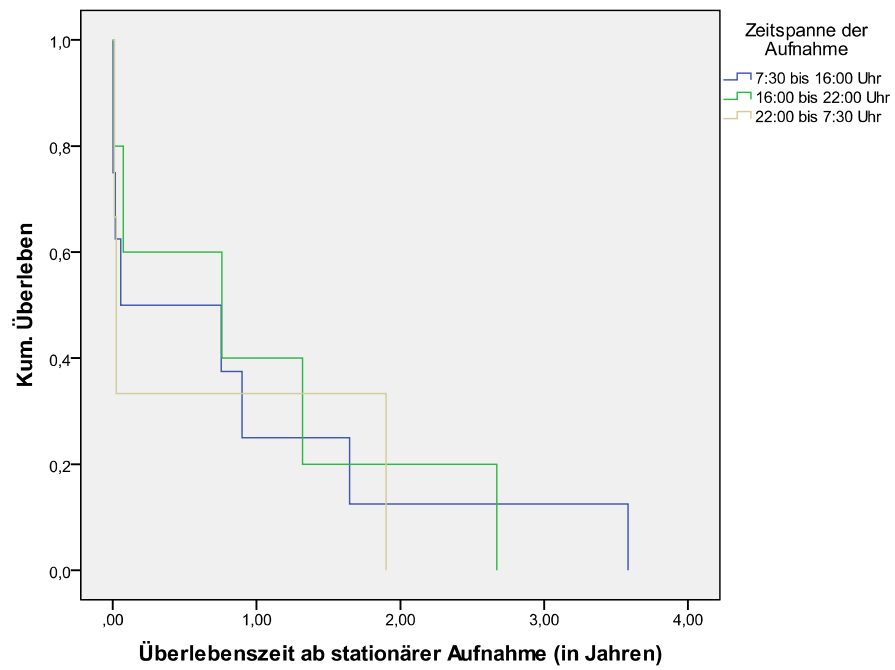


Abbildung 32: Überlebensfunktion nach Aufnahmetag (Arbeitsstag / STEMI)

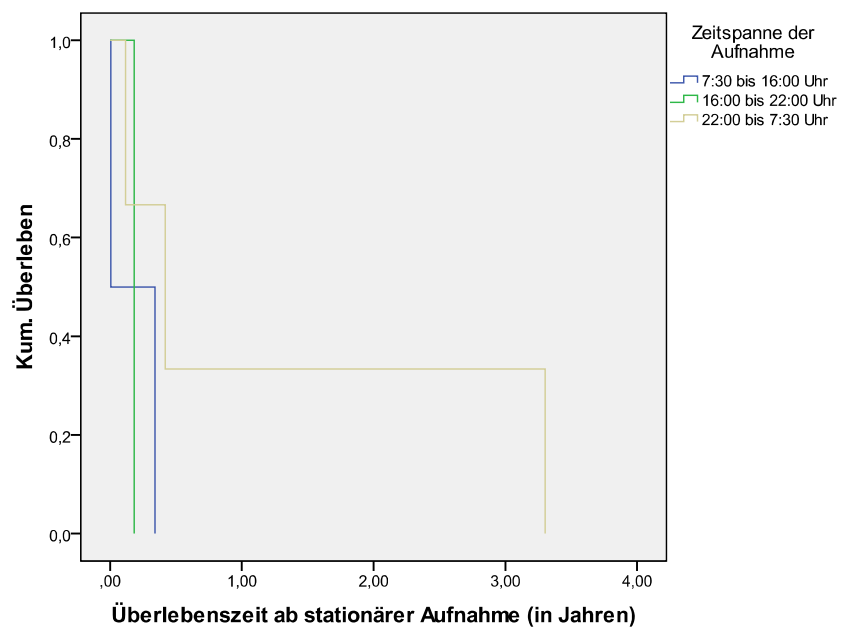


Abbildung 33: Überlebensfunktion nach Aufnahmetag (Wochenende / STEMI)

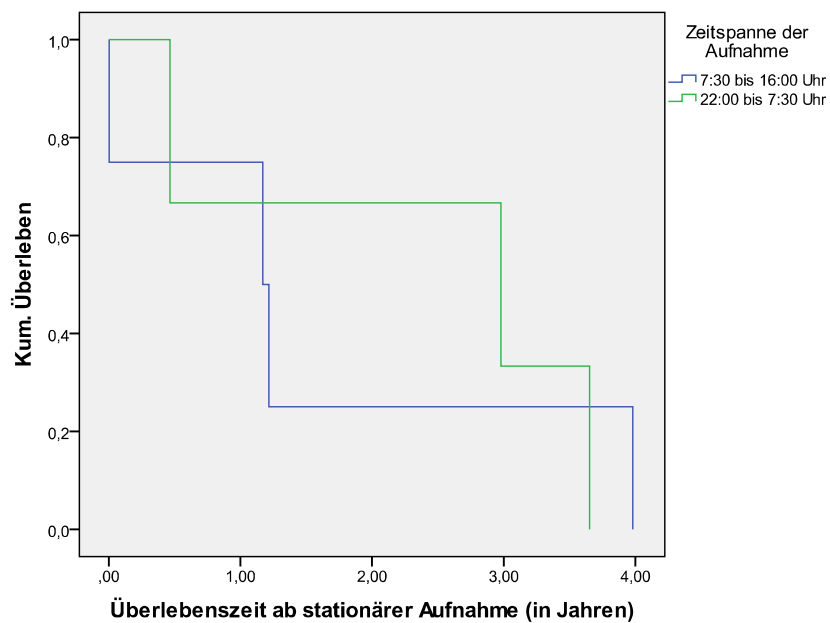


Abbildung 34: Überlebensfunktion nach Aufnahmezeit (Arbeitstag / NSTEMI)

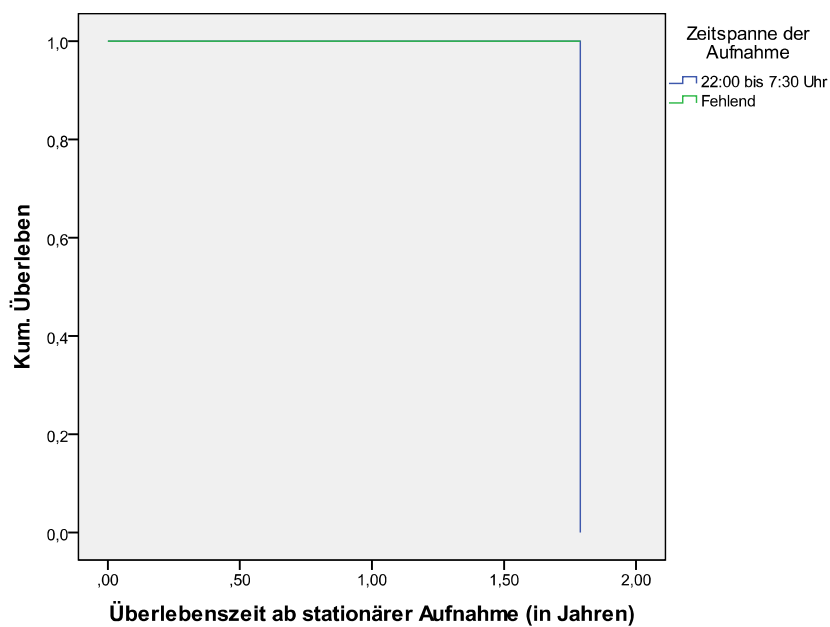


Abbildung 35: Überlebensfunktion nach Aufnahmezeit (Wochenende / NSTEMI)

Tabelle 89: Statistik zur Dauer Einlieferung in Uniklinik bis Therapiebeginn (STEMI / NSTEMI)

N	Gültig	436
	Fehlend	75
Mittelwert		00:58
Median		00:28
Standardabweichung		02:03
Minimum		00:00
Maximum		24:27

Tabelle 90: Dauer Einlieferung Uniklinik bis Therapiebeginn (STEMI)

D2B-time (h:min)	Häufigkeit	Prozent	Gültige %	Kumulierte %
0:00	4	1,3	1,4	1,4
0:02	2	,6	,7	2,1
0:03	2	,6	,7	2,8
0:04	1	,3	,4	3,2
0:05	6	1,9	2,1	5,3
0:06	5	1,6	1,8	7,1
0:07	4	1,3	1,4	8,5
0:08	2	,6	,7	9,3
0:09	6	1,9	2,1	11,4
0:10	4	1,3	1,4	12,8
Gültig
0:59	1	,3	,4	81,1
1:00	1	,3	,4	81,5
1:01	1	,3	,4	81,9
...
4:04	1	,3	,4	98,6
6:14	1	,3	,4	98,9
8:40	1	,3	,4	99,3
18:01	1	,3	,4	99,6
24:27	1	,3	,4	100,0
Gesamt	281	91,2	100,0	
Fehlend System	27	8,8		
Gesamt	308	100,0		

Tabelle 91: Aufteilung nach Geschlecht: Männer

	N	Minimum	Maximum	Mittelwert	Standard- abweichung
Alter bei stationärer Aufnahme	346	27	89	62,27	12,085
Dauer Schmerzbeginn bis Einlieferung Auswärts	59	0 00:00	1 15:30	0 04:31	0 06:57
Dauer Aufnahme Auswärts bis Einlieferung Uniklinik	68	0 00:24	3 17:58	0 09:32	0 14:00
Dauer Schmerzbeginn (über Aufnahme Auswärts) bis Einlieferung Uniklinik	56	0 02:00	3 18:58	0 13:20	0 13:48
Dauer Schmerzbeginn bis Direkteinlieferung Uniklinik	140	0 00:39	7 02:22	0 08:44	0 18:28
Dauer Einlieferung Uniklinik bis Therapiebeginn	325	0:00	22:31	0:58	1:53
Aufenthaltsdauer (Tage) auf der KWE	337	1	32	1,97	2,021
Aufenthaltsdauer (Tage) im Uniklinikum gesamt	336	1	37	7,15	4,978
Laborwerte TNT präinterventionell	244	,000	13,300	,73202	1,445573
Laborwerte TNT postinterventionell	78	,058	17,700	3,06236	3,493832
Laborwerte: CK_ini	253	3	10849	662,83	1065,272
Laborwerte: CK_max	338	64	12431	1968,60	2203,449
Laborwerte: CKMB_ini (absolut)	241	,3	1192,0	70,712	118,7936
Laborwerte: CKMB_max (absolut)	330	7,1	1739,0	207,498	253,6497
Laborwerte: Prozentanteil CKMB_max /CK_max	331	,9	189,0	11,320	11,9838
Laborwerte: Prozentanteil CKMB_ini / CK_ini	247	,3	36,9	10,435	5,4126
Laborwerte: EF	313	,18	,65	,4038	,09056
Laborwerte: LVEDD (in cm)	319	0	75	53,13	6,352
Laborwerte: EF ein Jahr später	75	,23	1,00	,5363	,19008
Laborwerte: LVEDD ein Jahr später	55	1	67	37,23	26,040
Überlebenszeit ab stationärer Aufnahme (in Jahren)	22	,00	3,98	1,1078	1,21319
Dauer Schmerzbeginn bis Einlieferung Uniklinik (alle Fälle)	196	0 00:39	7 02:22	0 10:03	0 17:21

Tabelle 92: Aufteilung der Daten nach Geschlecht: Frauen

	N	Minimum	Maximum	Mittelwert	Standard- abweichung
Alter bei stationärer Aufnahme	125	35	93	69,28	11,715
Dauer Schmerzbeginn bis Einlieferung Auswärts	22	0 00:30	1 22:39	0 05:19	0 09:55
Dauer Aufnahme Auswärts bis Einlieferung Uniklinik	23	0 00:36	7 12:54	0 11:39	1 13:00
Dauer Schmerzbeginn (über Aufnahme Auswärts) bis Einlieferung Uniklinik	22	0 02:30	2 01:05	0 09:17	0 09:53
Dauer Schmerzbeginn bis Direkteinlieferung Uniklinik	39	0 00:30	3 06:24	0 09:50	0 15:57
Dauer Einlieferung Uniklinik bis Therapiebeginn	111	0:00	24:27	0:59	2:28
Aufenthaltsdauer (Tage) auf der KWE	118	1	11	1,86	1,422
Aufenthaltsdauer (Tage) im Uniklinikum gesamt	121	1	19	6,29	4,057
Laborwerte TNT präinterventionell	97	,000	7,750	,95997	1,531059
Laborwerte TNT postinterventionell	20	,126	13,100	2,25890	3,296240
Laborwerte: CK_ini	88	1	3244	430,02	599,730
Laborwerte: CK_max	115	52	7005	1405,41	1519,739
Laborwerte: CKMB_ini (absolut)	85	,6	787,0	59,436	107,9276
Laborwerte: CKMB_max (absolut)	114	8,2	843,0	165,578	174,5887
Laborwerte: Prozentanteil CKMB_max / CK_max	113	2,9	109,8	13,971	14,1022
Laborwerte: Prozentanteil CKMB_ini / CK_ini	85	5,4	119,4	14,493	14,7069
Laborwerte: EF	119	,23	,69	,4247	,09461
Laborwerte: LVEDD (in cm)	118	30	63	48,74	5,811
Laborwerte: EF ein Jahr später	27	,35	1,00	,5830	,17737
Laborwerte: LVEDD ein Jahr später	19	1	61	29,00	25,029
Überlebenszeit ab stationärer Aufnahme (in Jahren)	10	,00	3,65	,9860	1,43823
Dauer Schmerzbeginn bis Einlieferung Uniklinik (alle Fälle)	61	0 00:30	3 06:24	0 09:38	0 13:58

Tabelle 93: Aufteilung nach Aufnahmezeitpunkt: 07:30 - 16:00 Uhr

	N	Minimum	Maximum	Mittelwert	Standard- abweichung
Alter bei stationärer Aufnahme	242	27	93	65,19	12,785
Dauer Schmerzbeginn bis Einlieferung Auswärts	34	0 00:15	1 22:39	0 05:42	0 10:55
Dauer Aufnahme Auswärts bis Einlieferung Uniklinik	38	0 00:24	7 12:54	0 16:04	1 07:33
Dauer Schmerzbeginn (über Aufnahme Auswärts) bis Einlieferung Uniklinik	34	0 02:19	3 18:58	0 17:35	0 17:21
Dauer Schmerzbeginn bis Direkteinlieferung Uniklinik	85	0 00:39	3 02:36	0 08:19	0 11:36
Dauer Einlieferung Uniklinik bis Therapiebeginn	225	0:00	24:27	1:03	2:21
Aufenthaltsdauer (Tage) auf der KWE	234	1	32	1,88	2,239
Aufenthaltsdauer (Tage) im Uniklinikum gesamt	237	1	37	6,85	4,781
Laborwerte TNT präinterventionell	168	,000	13,300	,89007	1,738230
Laborwerte TNT postinterventionell	51	,102	17,700	3,35069	4,022500
Laborwerte: CK_ini	161	3	4410	563,06	763,574
Laborwerte: CK_max	220	52	8612	1678,87	1915,190
Laborwerte: CKMB_ini (absolut)	154	,5	787,0	65,413	106,4078
Laborwerte: CKMB_max (absolut)	216	7,1	1275,0	176,285	206,0803
Laborwerte: Prozentanteil CKMB_max / CK_max	217	2,6	109,8	11,808	10,1547
Laborwerte: Prozentanteil CKMB_ini / CK_ini	159	,3	119,4	12,115	10,6796
Laborwerte: EF	211	,18	,69	,4085	,09492
Laborwerte: LVEDD (in cm)	212	32	74	52,31	6,093
Laborwerte: EF ein Jahr später	51	,29	1,00	,5398	,18463
Laborwerte: LVEDD ein Jahr später	33	1	67	36,48	26,223
Überlebenszeit ab stationärer Aufnahme (in Jahren)	15	,00	3,98	,9153	1,28675
Dauer Schmerzbeginn bis Einlieferung Uniklinik (alle Fälle)	119	0 00:39	3 18:58	0 10:58	0 14:04

Tabelle 94: Aufteilung nach Aufnahmezeitpunkt: 16:00 - 22:00 Uhr

	N	Minimum	Maximum	Mittelwert	Standard- abweichung
Alter bei stationärer Aufnahme	122	34	92	64,19	12,004
Dauer Schmerzbeginn bis Einlieferung Auswärts	22	0 01:00	0 21:00	0 04:13	0 05:00
Dauer Aufnahme Auswärts bis Einlieferung Uniklinik	30	0 00:36	2 00:11	0 07:28	0 11:31
Dauer Schmerzbeginn (über Aufnahme Auswärts) bis Einlieferung Uniklinik	22	0 03:12	1 02:23	0 09:03	0 06:16
Dauer Schmerzbeginn bis Direkteinlieferung Uniklinik	48	0 01:25	7 02:22	0 14:04	1 05:59
Dauer Einlieferung Uniklinik bis Therapiebeginn	114	0:00	18:01	0:54	1:51
Aufenthaltsdauer (Tage) auf der KWE	118	1	11	2,20	1,599
Aufenthaltsdauer (Tage) im Uniklinikum gesamt	117	1	31	7,13	4,578
Laborwerte TNT präinterventionell	84	,010	7,750	,79463	1,226417
Laborwerte TNT postinterventionell	27	,168	9,380	2,61967	2,765307
Laborwerte: CK_ini	88	3	10849	793,78	1442,941
Laborwerte: CK_max	116	99	11060	1954,26	2033,060
Laborwerte: CKMB_ini (absolut)	85	,3	1192,0	83,632	151,7200
Laborwerte: CKMB_max (absolut)	113	13,2	1192,0	213,088	211,4431
Laborwerte: Prozentanteil CKMB_max / CK_max	113	,9	189,0	14,037	20,0595
Laborwerte: Prozentanteil CKMB_ini / CK_ini	86	2,4	70,7	11,589	8,5130
Laborwerte: EF	112	,18	,65	,4069	,09216
Laborwerte: LVEDD (in cm)	113	0	75	51,74	8,057
Laborwerte: EF ein Jahr später	29	,23	1,00	,5703	,19836
Laborwerte: LVEDD ein Jahr später	24	1	64	33,38	26,101
Überlebenszeit ab stationärer Aufnahme (in Jahren)	7	,01	2,67	,8348	,93950
Dauer Schmerzbeginn bis Einlieferung Uniklinik (alle Fälle)	70	0 01:25	7 02:22	0 12:30	1 01:06

Tabelle 95: Aufteilung nach Aufnahmezeitpunkt: 22:00 - 07:30 Uhr

	N	Minimum	Maximum	Mittelwert	Standard- abweichung
Alter bei stationärer Aufnahme	105	34	86	61,51	11,529
Dauer Schmerzbeginn bis Einlieferung Auswärts	23	0 00:00	0 10:29	0 03:16	0 03:08
Dauer Aufnahme Auswärts bis Einlieferung Uniklinik	23	0 00:58	0 10:27	0 03:34	0 02:34
Dauer Schmerzbeginn (über Aufnahme Auswärts) bis Einlieferung Uniklinik	22	0 02:00	0 13:30	0 06:59	0 03:14
Dauer Schmerzbeginn bis Direkteinlieferung Uniklinik	45	0 00:30	1 02:29	0 04:52	0 05:48
Dauer Einlieferung Uniklinik bis Therapiebeginn	96	0:01	8:41	0:53	1:25
Aufenthaltsdauer (Tage) auf der KWE	99	1	9	1,76	1,144
Aufenthaltsdauer (Tage) im Uniklinikum gesamt	101	1	34	6,76	4,782
Laborwerte TNT präinterventionell	77	,000	5,910	,61710	1,129656
Laborwerte TNT postinterventionell	18	,058	8,720	2,19411	2,672467
Laborwerte: CK_ini	82	1	3244	509,99	712,367
Laborwerte: CK_max	100	70	12431	2086,47	2446,997
Laborwerte: CKMB_ini (absolut)	79	,5	497,0	59,075	92,1669
Laborwerte: CKMB_max (absolut)	100	8,2	1739,0	234,774	319,6138
Laborwerte: Prozentanteil CKMB_max / CK_max	99	1,6	40,4	10,502	4,4909
Laborwerte: Prozentanteil CKMB_ini / CK_ini	79	,8	30,8	10,239	4,9276
Laborwerte: EF	94	,23	,69	,4137	,08466
Laborwerte: LVEDD (in cm)	96	38	64	51,52	5,118
Laborwerte: EF ein Jahr später	17	,28	1,00	,5418	,17686
Laborwerte: LVEDD ein Jahr später	14	1	59	30,71	27,025
Überlebenszeit ab stationärer Aufnahme (in Jahren)	10	,01	3,65	1,4660	1,44669
Dauer Schmerzbeginn bis Einlieferung Uniklinik (alle Fälle)	67	0 00:30	1 02:29	0 05:33	0 05:10

Tabelle 96: Aufteilung nach Einlieferung am Arbeitstag

	N	Minimum	Maximum	Mittelwert	Standard- abweichung
Alter bei stationärer Aufnahme	126	36	90	63,39	12,137
Dauer Schmerzbeginn bis Einlieferung Auswärts	26	0 00:33	0 19:26	0 03:22	0 04:18
Dauer Aufnahme Auswärts bis Einlieferung Uniklinik	30	0 00:24	1 20:45	0 06:38	0 09:12
Dauer Schmerzbeginn (über Aufnahme Auswärts) bis Einlieferung Uniklinik	26	0 02:00	1 01:29	0 08:38	0 06:45
Dauer Schmerzbeginn bis Direkteinlieferung Uniklinik	41	0 00:43	0 14:56	0 03:23	0 02:47
Dauer Einlieferung Uniklinik bis Therapiebeginn	117	0:00	4:04	0:44	0:47
Aufenthaltsdauer (Tage) auf der KWE	121	1	32	2,20	2,960
Aufenthaltsdauer (Tage) im Uniklinikum gesamt	123	1	26	6,68	4,480
Laborwerte TNT präinterventionell	85	,000	4,690	,60667	,885312
Laborwerte TNT postinterventionell	33	,106	9,380	2,53385	2,634355
Laborwerte: CK_ini	91	1	3587	582,58	759,469
Laborwerte: CK_max	114	70	12431	2148,83	2263,867
Laborwerte: CKMB_ini (absolut)	87	,5	272,0	54,130	63,9474
Laborwerte: CKMB_max (absolut)	113	7,1	1633,0	212,035	241,8357
Laborwerte: Prozentanteil CKMB_max / CK_max	114	3,3	18,3	9,896	2,8393
Laborwerte: Prozentanteil CKMB_ini / CK_ini	89	,7	21,4	9,955	3,7917
Laborwerte: EF	109	,18	,65	,4135	,08744
Laborwerte: LVEDD (in cm)	110	37	70	52,78	5,871
Laborwerte: EF ein Jahr später	19	,23	1,00	,5300	,17654
Laborwerte: LVEDD ein Jahr später	14	1	64	31,64	28,234
Überlebenszeit ab stationärer Aufnahme (in Jahren)	7	,01	3,30	,8795	1,22640
Dauer Schmerzbeginn bis Einlieferung Uniklinik (alle Fälle)	67	0 00:43	1 01:29	0 05:25	0 05:21

Tabelle 97: Aufteilung nach Einlieferung am Wochenende

	N	Minimum	Maximum	Mittelwert	Standard- abweichung
Alter bei stationärer Aufnahme	345	27	93	64,40	12,460
Dauer Schmerzbeginn bis Einlieferung Auswärts	53	0 00:00	1 22:39	0 05:11	0 09:02
Dauer Aufnahme Auswärts bis Einlieferung Uniklinik	61	0 00:36	7 12:54	0 11:46	1 01:56
Dauer Schmerzbeginn (über Aufnahme Auswärts) bis Einlieferung Uniklinik	52	0 02:51	3 18:58	0 13:58	0 14:47
Dauer Schmerzbeginn bis Direkteinlieferung Uniklinik	137	0 00:30	7 02:22	0 10:40	0 20:08
Dauer Einlieferung Uniklinik bis Therapiebeginn	318	0:00	24:27	1:04	2:21
Aufenthaltsdauer (Tage) auf der KWE	332	1	11	1,85	1,285
Aufenthaltsdauer (Tage) im Uniklinikum gesamt	334	1	37	7,01	4,866
Laborwerte TNT präinterventionell	245	,000	13,300	,86854	1,644961
Laborwerte TNT postinterventionell	63	,058	17,700	3,13481	3,853650
Laborwerte: CK_ini	241	3	10849	621,03	1056,200
Laborwerte: CK_max	324	52	12278	1729,87	2002,404
Laborwerte: CKMB_ini (absolut)	232	,3	1192,0	74,117	131,2560
Laborwerte: CKMB_max (absolut)	317	8,2	1739,0	194,810	238,3495
Laborwerte: Prozentanteil CKMB_max / CK_max	316	,9	189,0	12,895	14,7309
Laborwerte: Prozentanteil CKMB_ini / CK_ini	236	,3	119,4	12,124	10,2535
Laborwerte: EF	309	,18	,69	,4077	,09320
Laborwerte: LVEDD (in cm)	312	0	75	51,65	6,697
Laborwerte: EF ein Jahr später	79	,28	1,00	,5565	,18924
Laborwerte: LVEDD ein Jahr später	57	1	67	34,94	25,718
Überlebenszeit ab stationärer Aufnahme (in Jahren)	25	,00	3,98	1,1231	1,29547
Dauer Schmerzbeginn bis Einlieferung Uniklinik (alle Fälle)	189	0 00:30	7 02:22	0 11:35	0 18:50

Tabelle 98: Aufteilung nach Vorerkrankungen: Diabetes mellitus

	N	Minimum	Maximum	Mittelwert	Standard- abweichung
Alter bei stationärer Aufnahme	130	27	88	66,68	10,560
Dauer Schmerzbeginn bis Einlieferung Auswärts	14	0 00:33	1 15:30	0 05:48	0 10:50
Dauer Aufnahme Auswärts bis Einlieferung Uniklinik	16	0 01:10	3 17:58	0 12:11	0 22:53
Dauer Schmerzbeginn (über Aufnahme Auswärts) bis Einlieferung Uniklinik	14	0 02:15	3 18:58	0 19:03	1 00:27
Dauer Schmerzbeginn bis Direkteinlieferung Uniklinik	55	0 00:30	3 02:36	0 08:22	0 13:27
Dauer Einlieferung Uniklinik bis Therapiebeginn	122	0:01	22:31	1:18	2:49
Aufenthaltsdauer (Tage) auf der KWE	123	1	9	1,91	1,337
Aufenthaltsdauer (Tage) im Uniklinikum gesamt	124	1	37	8,25	6,373
Laborwerte TNT präinterventionell	100	,000	8,990	,75622	1,405228
Laborwerte TNT postinterventionell	22	,058	7,150	2,68500	2,699888
Laborwerte: CK_ini	95	1	6165	525,25	807,672
Laborwerte: CK_max	125	64	12431	1792,26	2231,951
Laborwerte: CKMB_ini (absolut)	89	,5	787,0	58,603	107,6764
Laborwerte: CKMB_max (absolut)	122	8,2	1739,0	180,984	229,2427
Laborwerte: Prozentanteil CKMB_max / CK_max	124	2,6	189,0	12,761	18,8730
Laborwerte: Prozentanteil CKMB_ini / CK_ini	93	,7	119,4	11,678	12,5481
Laborwerte: EF	124	,18	,69	,3889	,09620
Laborwerte: LVEDD (in cm)	125	38	74	52,80	6,068
Laborwerte: EF ein Jahr später	27	,23	1,00	,5515	,24049
Laborwerte: LVEDD ein Jahr später	20	1	64	30,00	27,371
Überlebenszeit ab stationärer Aufnahme (in Jahren)	9	,00	2,67	,6426	,96369
Dauer Schmerzbeginn bis Einlieferung Uniklinik (alle Fälle)	69	0 00:30	3 18:58	0 10:32	0 16:38

Tabelle 99: Aufteilung nach Vorerkrankung: Z.n. Herzinfarkt

	N	Minimum	Maximum	Mittelwert	Standard- abweichung
Alter bei stationärer Aufnahme	63	40	88	67,73	11,715
Dauer Schmerzbeginn bis Einlieferung Auswärts	9	0 00:30	0 07:26	0 03:15	0 02:33
Dauer Aufnahme Auswärts bis Einlieferung Uniklinik	11	0 00:36	0 21:28	0 07:30	0 06:43
Dauer Schmerzbeginn (über Aufnahme Auswärts) bis Einlieferung Uniklinik	9	0 03:54	0 22:45	0 10:34	0 06:16
Dauer Schmerzbeginn bis Direkteinlieferung Uniklinik	23	0 00:30	1 03:12	0 06:48	0 07:27
Dauer Einlieferung Uniklinik bis Therapiebeginn	56	0:00	22:31	1:49	3:52
Aufenthaltsdauer (Tage) auf der KWE	59	1	32	2,47	4,061
Aufenthaltsdauer (Tage) im Uniklinikum gesamt	61	1	18	6,77	4,137
Laborwerte TNT präinterventionell	46	,010	4,100	,65522	1,036256
Laborwerte TNT postinterventionell	12	,241	13,100	4,22675	4,199356
Laborwerte: CK_ini	49	3	3244	528,92	676,081
Laborwerte: CK_max	61	52	10916	1736,61	2322,691
Laborwerte: CKMB_ini (absolut)	45	,3	497,0	65,148	96,3174
Laborwerte: CKMB_max (absolut)	60	12,2	1633,0	200,582	308,0875
Laborwerte: Prozentanteil CKMB_max / CK_max	60	1,6	189,0	16,063	25,9053
Laborwerte: Prozentanteil CKMB_ini / CK_ini	46	,3	47,7	12,344	7,7227
Laborwerte: EF	50	,18	,65	,3802	,08929
Laborwerte: LVEDD (in cm)	53	44	70	54,55	6,047
Laborwerte: EF ein Jahr später	12	,29	1,00	,4975	,19008
Laborwerte: LVEDD ein Jahr später	9	1	65	41,67	24,413
Überlebenszeit ab stationärer Aufnahme (in Jahren)	6	,01	3,98	1,5530	1,54514
Dauer Schmerzbeginn bis Einlieferung Uniklinik (alle Fälle)	32	0 00:30	1 03:12	0 07:51	0 07:14

Tabelle 100: Aufteilung nach Vorerkrankung: Arterielle Hypertonie

	N	Minimum	Maximum	Mittelwert	Standard- abweichung
Alter bei stationärer Aufnahme	331	27	92	66,02	11,826
Dauer Schmerzbeginn bis Einlieferung Auswärts	52	0 00:00	1 22:39	0 05:40	0 09:02
Dauer Aufnahme Auswärts bis Einlieferung Uniklinik	59	0 00:36	7 12:54	0 11:45	1 02:24
Dauer Schmerzbeginn (über Aufnahme Auswärts) bis Einlieferung Uniklinik	49	0 02:54	3 18:58	0 14:12	0 15:23
Dauer Schmerzbeginn bis Direkteinlieferung Uniklinik	128	0 00:30	7 02:22	0 10:10	0 20:30
Dauer Einlieferung Uniklinik bis Therapiebeginn	305	0:00	24:27	1:03	2:23
Aufenthaltsdauer (Tage) auf der KWE	319	1	11	1,93	1,383
Aufenthaltsdauer (Tage) im Uniklinikum gesamt	320	1	37	7,12	5,088
Laborwerte TNT präinterventionell	237	,000	13,300	,80808	1,548884
Laborwerte TNT postinterventionell	73	,058	17,700	2,93100	3,596884
Laborwerte: CK_ini	236	1	6165	546,80	804,544
Laborwerte: CK_max	318	52	12431	1756,61	2097,356
Laborwerte: CKMB_ini (absolut)	226	,3	582,0	59,512	86,3861
Laborwerte: CKMB_max (absolut)	311	7,1	1739,0	183,145	220,4437
Laborwerte: Prozentanteil CKMB_max / CK_max	311	,9	189,0	11,996	12,5599
Laborwerte: Prozentanteil CKMB_ini / CK_ini	227	,7	70,7	11,526	7,3389
Laborwerte: EF	310	,18	,69	,4131	,09422
Laborwerte: LVEDD (in cm)	312	0	75	51,72	6,656
Laborwerte: EF ein Jahr später	69	,23	1,00	,5617	,19766
Laborwerte: LVEDD ein Jahr später	50	1	67	32,51	26,539
Überlebenszeit ab stationärer Aufnahme (in Jahren)	23	,00	3,98	1,0532	1,24908
Dauer Schmerzbeginn bis Einlieferung Uniklinik (alle Fälle)	177	0 00:30	7 02:22	0 11:17	0 19:16

Tabelle 101: Aufteilung nach Einlieferungsmodus: Transfergruppe (TG)

	N	Minimum	Maximum	Mittelwert	Standard- abweichung
Alter bei stationärer Aufnahme	247	27	89	64,34	12,043
Dauer Schmerzbeginn bis Einlieferung Auswärts	81	0 00:00	1 22:39	0 04:44	0 07:48
Dauer Aufnahme Auswärts bis Einlieferung Uniklinik	91	0 00:24	7 12:54	0 10:04	0 21:57
Dauer Schmerzbeginn (über Aufnahme Auswärts) bis Einlieferung Uniklinik	78	0 02:00	3 18:58	0 12:11	0 12:53
Dauer Einlieferung Uniklinik bis Therapiebeginn	231	0:00	9:05	0:34	0:48
Aufenthaltsdauer (Tage) auf der KWE	239	1	7	1,81	,904
Aufenthaltsdauer (Tage) im Uniklinikum gesamt	243	1	35	5,38	4,240
Laborwerte TNT präinterventionell	167	,000	9,160	,80016	1,125577
Laborwerte TNT postinterventionell	53	,058	17,700	2,79481	3,635551
Laborwerte: CK_ini	163	1	10849	742,37	1193,139
Laborwerte: CK_max	233	52	12431	1727,73	2112,893
Laborwerte: CKMB_ini (absolut)	157	,3	1192,0	87,572	147,7162
Laborwerte: CKMB_max (absolut)	230	7,1	1633,0	199,296	244,7573
Laborwerte: Prozentanteil CKMB_max / CK_max	230	,9	109,8	12,438	11,7449
Laborwerte: Prozentanteil CKMB_ini / CK_ini	158	,8	119,4	12,230	10,5714
Laborwerte: EF	213	,18	,69	,4147	,09023
Laborwerte: LVEDD (in cm)	216	32	75	51,84	5,920
Laborwerte: EF ein Jahr später	46	,29	1,00	,5624	,19347
Laborwerte: LVEDD ein Jahr später	34	1	67	31,85	26,744
Überlebenszeit ab stationärer Aufnahme (in Jahren)	15	,01	3,65	1,3352	1,20778
Dauer Schmerzbeginn bis Einlieferung Uniklinik (alle Fälle)	78	0 02:00	3 18:58	0 12:11	0 12:53

Tabelle 102: Aufteilung nach Einlieferungsmodus: Zentrumsgruppe (ZG)

	N	Minimum	Maximum	Mittelwert	Standard- abweichung
Alter bei stationärer Aufnahme	223	34	93	63,84	12,751
Dauer Schmerzbeginn bis Direkteinlieferung Uniklinik	179	0 00:30	7 02:22	0 08:58	0 17:55
Dauer Einlieferung Uniklinik bis Therapiebeginn	204	0:01	24:27	1:26	2:48
Aufenthaltsdauer (Tage) auf der KWE	214	1	32	2,08	2,570
Aufenthaltsdauer (Tage) im Uniklinikum gesamt	213	1	37	8,70	4,716
Laborwerte TNT präinterventionell	172	,000	13,300	,80209	1,752306
Laborwerte TNT postinterventionell	45	,102	10,800	3,02038	3,261724
Laborwerte: CK_ini	177	33	4092	476,57	690,879
Laborwerte: CK_max	219	64	12278	1913,16	2002,116
Laborwerte: CKMB_ini (absolut)	168	,5	450,0	49,634	71,2921
Laborwerte: CKMB_max (absolut)	213	8,3	1739,0	193,658	228,1398
Laborwerte: Prozentanteil CKMB_max / CK_max	213	2,6	189,0	11,550	13,4812
Laborwerte: Prozentanteil CKMB_ini / CK_ini	173	,3	70,7	10,829	7,0900
Laborwerte: EF	218	,18	,65	,4039	,09343
Laborwerte: LVEDD (in cm)	220	0	74	52,06	7,047
Laborwerte: EF ein Jahr später	54	,23	1,00	,5357	,18569
Laborwerte: LVEDD ein Jahr später	38	1	64	38,44	24,903
Überlebenszeit ab stationärer Aufnahme (in Jahren)	17	,00	3,98	,8356	1,30423
Dauer Schmerzbeginn bis Einlieferung Uniklinik (alle Fälle)	179	0 00:30	7 02:22	0 08:58	0 17:55

Tabelle 103: Aufteilung nach Infarktgruppe: NSTEMI

	N	Minimum	Maximum	Mittelwert	Standard- abweichung
Alter bei stationärer Aufnahme	163	36	93	65,90	11,367
Dauer Schmerzbeginn bis Einlieferung Auswärts	32	0 00:30	1 00:00	0 04:16	0 05:48
Dauer Aufnahme Auswärts bis Einlieferung Uniklinik	37	0 01:30	1 20:45	0 09:05	0 10:25
Dauer Schmerzbeginn (über Aufnahme Auswärts) bis Einlieferung Uniklinik	30	0 02:30	1 18:24	0 12:40	0 09:17
Dauer Einlieferung Uniklinik bis Therapiebeginn	146	0:00	22:31	1:18	2:15
Aufenthaltsdauer (Tage) auf der KWE	157	1	7	1,68	,856
Aufenthaltsdauer (Tage) im Uniklinikum gesamt	161	1	21	6,05	3,960
Laborwerte TNT präinterventionell	125	,010	4,900	,70026	,936019
Laborwerte TNT postinterventionell	32	,058	8,720	1,75563	2,330324
Laborwerte: CK_ini	108	3	4026	563,75	674,734
Laborwerte: CK_max	155	64	9463	1065,62	1372,355
Laborwerte: CKMB_ini (absolut)	103	,3	497,0	65,936	87,3940
Laborwerte: CKMB_max (absolut)	148	7,1	749,0	118,665	152,7208
Laborwerte: Prozentanteil CKMB_max / CK_max	149	1,6	105,0	11,038	9,0747
Laborwerte: Prozentanteil CKMB_ini / CK_ini	106	,3	70,7	10,787	7,1883
Laborwerte: EF	149	,18	,69	,4315	,09869
Laborwerte: LVEDD (in cm)	151	39	75	53,06	6,548
Laborwerte: EF ein Jahr später	33	,29	1,00	,5588	,18107
Laborwerte: LVEDD ein Jahr später	24	1	64	38,83	25,564
Überlebenszeit ab stationärer Aufnahme (in Jahren)	8	,00	3,98	1,9068	1,47507
Dauer Schmerzbeginn bis Einlieferung Uniklinik (alle Fälle)	74	0 00:57	3 06:24	0 09:52	0 11:20

Tabelle 104: Aufteilung nach Infarktgruppe: STEMI

	N	Minimum	Maximum	Mittelwert	Standard- abweichung
Alter bei stationärer Aufnahme	295	27	92	63,04	12,681
Dauer Schmerzbeginn bis Direkteinlieferung Uniklinik	129	0 00:30	4 01:24	0 07:50	0 13:43
Dauer Einlieferung Uniklinik bis Therapiebeginn	281	0:00	24:27	0:49	1:57
Aufenthaltsdauer (Tage) auf der KWE	287	1	32	2,08	2,251
Aufenthaltsdauer (Tage) im Uniklinikum gesamt	284	1	37	7,39	5,131
Laborwerte TNT präinterventionell	209	,000	9,160	,78681	1,484485
Laborwerte TNT postinterventionell	62	,106	17,700	3,41806	3,736558
Laborwerte: CK_ini	227	1	10849	602,53	1066,490
Laborwerte: CK_max	286	52	12431	2231,38	2245,712
Laborwerte: CKMB_ini (absolut)	217	,5	1192,0	66,408	125,5174
Laborwerte: CKMB_max (absolut)	286	8,3	1739,0	235,983	261,6770
Laborwerte: Prozentanteil CKMB_max / CK_max	285	,9	189,0	12,252	13,8201
Laborwerte: Prozentanteil CKMB_ini / CK_ini	221	,7	119,4	11,794	9,7456
Laborwerte: EF	271	,18	,62	,3983	,08533
Laborwerte: LVEDD (in cm)	274	0	69	51,44	6,475
Laborwerte: EF ein Jahr später	68	,23	1,00	,5447	,19226
Laborwerte: LVEDD ein Jahr später	49	1	67	32,89	26,160
Überlebenszeit ab stationärer Aufnahme (in Jahren)	22	,00	3,58	,8227	1,12031
Dauer Schmerzbeginn bis Einlieferung Uniklinik (alle Fälle)	173	0 00:30	4 01:24	0 08:59	0 14:13

Tabelle 105: Tests auf Normalverteilung

	Kolmogorov-Smirnov(a)			Shapiro-Wilk		
	Statistik	df	Signifikanz	Statistik	Df	Signifikanz
Alter bei stationärer Aufnahme	,078	471	,000	,983	471	,000
Laborwerte: CKMB_max (absolut)	,211	444	,000	,720	444	,000
Laborwerte TNT präinterventionell	,294	341	,000	,541	341	,000
Aufenthaltsdauer (Tage) im Uniklinikum gesamt	,115	457	,000	,841	457	,000

a Signifikanzkorrektur nach Lilliefors

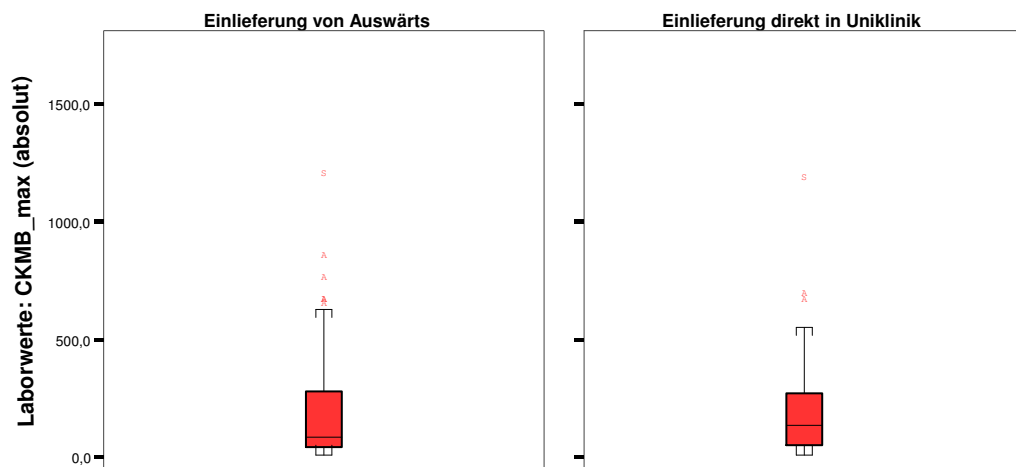


Abbildung 36: Boxplots zur Analyse der Abhängigkeit des Laborwerts CK-MB mit dem Einlieferungsmodus (TG/ZG)

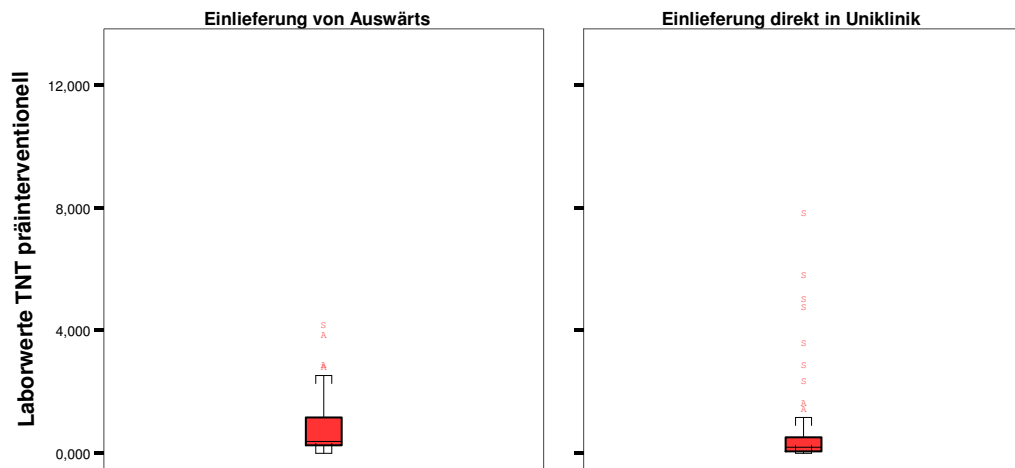


Abbildung 37: Boxplots zur Analyse der Abhängigkeit des Laborwerts TNT mit dem Einlieferungsmodus (TG/ZG)

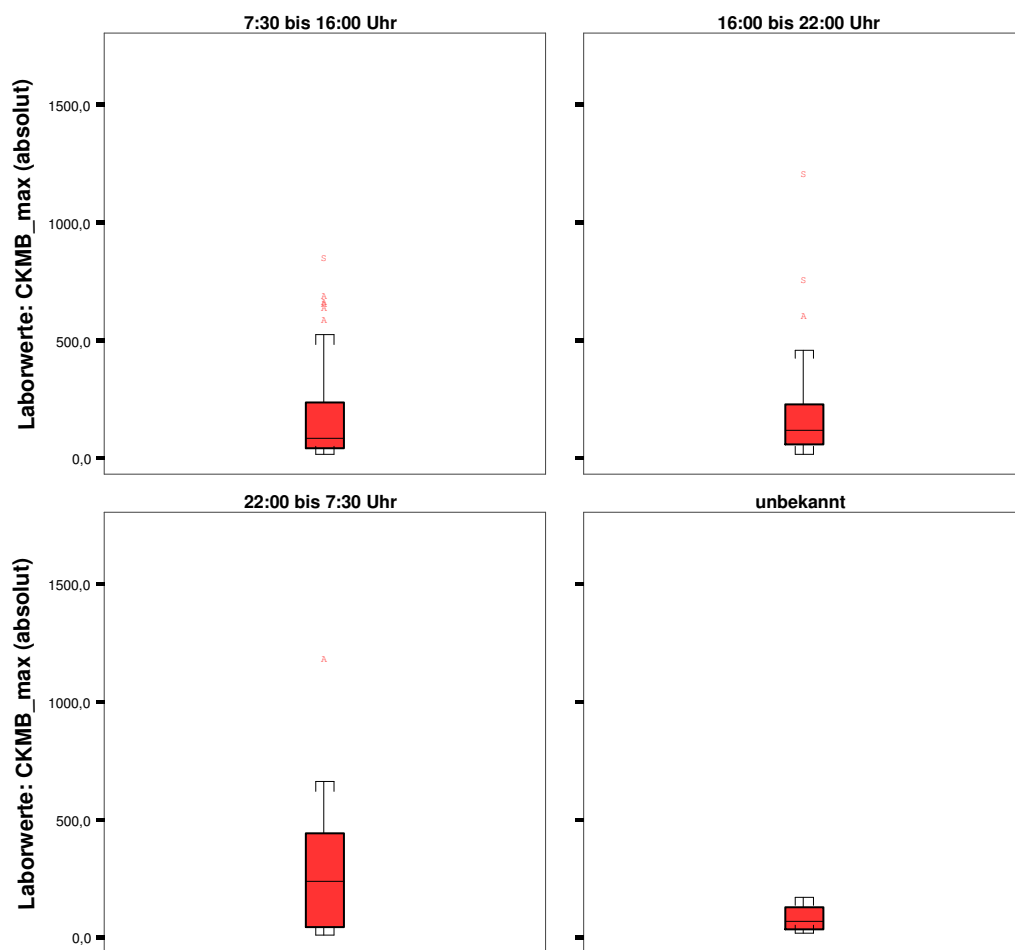


Abbildung 38: Boxplots zur Analyse der Abhängigkeit des Laborwerts CK-MB (max.) mit dem Einlieferungszeitpunkt

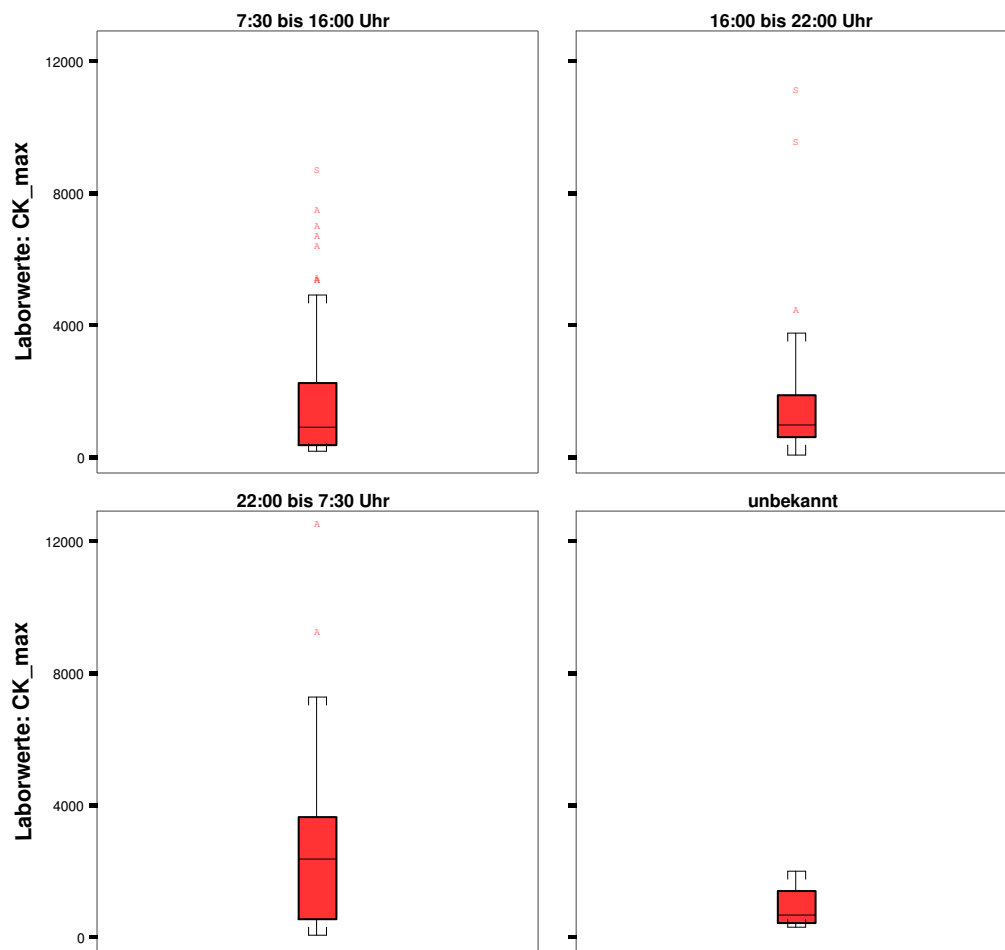


Abbildung 39: Boxplots zur Analyse der Abhängigkeit des Laborwerts CK (max.) mit dem Einlieferungszeitpunkt

A2 Testergebnisse

Datenquelle aller Tabellen in diesem Kapitel [13].

Tabelle 106: Analyse der Abhängigkeit der Laborwerte CKMB (max.) und TNT von der Vorerkrankung Diabetes mellitus

Kruskal-Wallis-Test		
Gruppenvariable: „Vorerkrankung: Diabetes Mellitus“	Laborwerte: CKMB_max (absolut)	Laborwerte TNT präinterventionell
Chi-Quadrat	,955	2,021
Df	3	3
Asymptotische Signifikanz	,812	,568

Tabelle 107: Analyse der Abhängigkeit der Laborwerte CK (max.) von der Vorerkrankung Diabetes (allgemein)

Gruppenvariable: „Vorerkrankung Diabetes (allgemein)“	Laborwerte: CK_max
Mann-Whitney-U	19304,000
Wilcoxon-W	27179,000
Z	-,816
Asymptotische Signifikanz (2-seitig)	,414

Tabelle 108: Analyse der Abhängigkeit der Laborwerte CK, CKMB (max.), TNT und EF am Jahrestag von der Vorerkrankung Arterielle Hypertonie

Gruppenvariable: „Vorerkrankung: Hypertonie“	Laborwerte: CK_max	Laborwerte: CKMB_max (absolut)	Laborwerte TNT präinterventionell	Laborwerte: EF ein Jahr später
Mann-Whitney-U	18621,500	18296,000	12189,500	978,500
Wilcoxon-W	69342,500	66812,000	40392,500	1506,500
Z	-1,884	-1,573	-,019	-,917
Asymptotische Signifikanz (2-seitig)	,060	,116	,985	,359

Tabelle 109: Statistiken zur Art der Therapie in Abhängigkeit des Infarkttyps (STEMI/NSTEMI)

NSTEMI-Patienten		Häufigkeit	Prozent	Gültige %	Kumulierte %
Gültig	keine/konservativ	6	3,4	3,4	3,4
	Angiographie	160	92,0	92,0	95,4
	Bypass	1	,6	,6	96,0
	Ballondilatation	6	3,4	3,4	99,4
	unbekannt	1	,6	,6	100,0
	Gesamt	174	100,0	100,0	
STEMI-Patienten		Häufigkeit	Prozent	Gültige %	Kumulierte %
Gültig	keine/konservativ	3	1,0	1,0	1,0
	Angiographie	293	95,1	95,1	96,1
	Bypass	1	,3	,3	96,4
	Ballondilatation	9	2,9	2,9	99,4
	unbekannt	2	,6	,6	100,0
	Gesamt	308	100,0	100,0	

Tabelle 110: Korrelation nach Spearman zwischen Laborwerten (CK max., TNT präinterventionell, EF) und Dauer (D2B, Gesamt-Aufenthaltsdauer)

Korrelation nach Spearman-Rho (bei rein stetigen Merkmalen)		Laborwerte CK_max	Laborwerte TNT präinter- ventionell	Labor- werte EF	Dauer Einlieferung Uniklinik bis Therapiebeginn	Aufenthalts- dauer (Tage) im Uniklinikum gesamt
Laborwerte: CK_max	Korr.koeffizient	1,000	,011	-,279**	-,175**	,276**
	Sig. (2-seitig)	.	,837	,000	,000	,000
	N	453	326	401	403	423
Laborwerte: TNT präin- terventionell	Korr.koeffizient	,011	1,000	-,196**	-,054	,028
	Sig. (2-seitig)	,837	.	,001	,351	,614
	N	326	341	300	303	320
Laborwerte: EF	Korr.koeffizient	-,279**	-,196**	1,000	,032	-,264**
	Sig. (2-seitig)	,000	,001	.	,529	,000
	N	401	300	432	390	403

Dauer	Korr.koeffizient	-,175**	-,054	,032	1,000	,115*
Einlieferung	Sig. (2-seitig)	,000	,351	,529	.	,018
Uniklinik bis Therapiebe- ginn	N	403	303	390	436	422
Aufenthalts- dauer	Korr.koeffizient	,276**	,028	-,264**	,115*	1,000
(Tage) im	Sig. (2-seitig)	,000	,614	,000	,018	.
Uniklinikum gesamt	N	423	320	403	422	457

** . Die Korrelation ist auf dem 0,01 Niveau signifikant (zweiseitig).

* . Die Korrelation ist auf dem 0,05 Niveau signifikant (zweiseitig).

A3 Fragebogen und Antworten

Fragebogen zum Allgemeinen Gesundheitszustand - Selbstbeurteilungsbogen -

Ausfülldatum: / / 2009

	ausge- zeichnet	sehr gut	gut	weniger gut	schlecht
1. Wie würden Sie Ihren Gesundheitszustand im Allgemeinen beschreiben?	1	2	3	4	5

Im Folgenden sind einige Tätigkeiten beschrieben, die Sie vielleicht an einem normalen Tag ausüben.

Sind Sie durch Ihren derzeitigen Gesundheitszustand bei diesen Tätigkeiten eingeschränkt? Wenn ja, wie stark?	ja, stark eingeschränkt	ja, etwas eingeschränkt	nein, überhaupt nicht einge- schränkt
2. mittelschwere Tätigkeiten , z. B. einen Tisch verschieben, Staubsaugen, Kegeln, Golf spielen	1	2	3
3. mehrere Treppenabsätze steigen	1	2	3

Hatten Sie in den <i>vergangenen 4 Wochen</i> aufgrund Ihrer körperlichen Gesundheit irgendwelche Schwierigkeiten bei der Arbeit oder anderen alltäglichen Tätigkeiten im Beruf bzw. zu Hause?	ja	nein
4. Ich habe weniger geschafft als ich wollte	1	2
5. Ich konnte nur bestimmte Dinge tun	1	2

Hatten Sie in den <i>vergangenen 4 Wochen</i> aufgrund seelischer Probleme irgendwelche Schwierigkeiten bei der Arbeit oder anderen alltäglichen Tätigkeiten im Beruf bzw. zu Hause (z.B. weil Sie sich niedergeschlagen oder ängstlich fühlten?)	ja	nein
6. Ich habe weniger geschafft als ich wollte	1	2
7. Ich konnte nicht so sorgfältig wie üblich arbeiten	1	2

Fortsetzung auf der Rückseite

	überhaupt nicht	ein bisschen	mäßig	ziem- lich	sehr
8. Inwieweit haben die Schmerzen Sie in den <i>vergangenen 4 Wochen</i> bei der Ausübung Ihrer Alltagstätigkeiten zu Hause und im Beruf behindert?	1	2	3	4	5

In diesen Fragen geht es darum, wie Sie sich fühlen und wie es Ihnen in den **vergangenen 4 Wochen** gegangen ist. (Bitte kreuzen Sie in jeder Zeile die Zahl an, die Ihrem Befinden am ehesten entspricht)

Wie oft waren Sie in den <i>vergangenen 4 Wochen</i> ...	immer	meistens	ziemlich oft	manch- mal	selten	nie
9. ... ruhig und gelassen?	1	2	3	4	5	6
10. ...voller Energie?	1	2	3	4	5	6
11. ...entmutigt und traurig?	1	2	3	4	5	6

	immer	meistens	manch- mal	Selten	nie
12. Wie häufig haben Ihre körperliche Gesundheit oder seelischen Probleme in den <i>vergangenen 4 Wochen</i> Ihre Kontakte zu anderen Menschen (Besuche bei Freunden, Verwandten usw.) beeinträchtigt?	1	2	3	4	5

	besser	gleich gut	schlechter
13. Wie fühlen Sie sich heute im Vergleich zu 2005 (direkt nach Ihrem Herzinfarkt?)	1	2	3

	ja	Nein
14. Waren Sie seit Ihrem Herzinfarkt zur Kontrolle bei einem Facharzt/in der kardiologischen Klinik?	1	2
15. Falls ein Herzultraschall gemacht wurde, wissen Sie wie die Pumpleistung des Herzens war? (EF-Wert)	1 EF-Wert: _____ %	2

Falls verstorben, bitte geben Sie genaues Todesdatum an: _____

Vielen Dank!

Beispielhafte Patientenantworten (anonym)

1. Meine Antworten beziehen sich auf den jetzigen Zustand.
2. Nach UNI-Rostock-Kardiologie = zufrieden !!!

An

Universitätsklinikum Rostock
Abt. Kardiologie

18057 R o s t o c k.

In der Anlage übersende ich Ihnen den ausgefüllten Fragebogen und einen Bericht von der letzten Untersuchung bei dem Kardiologen [REDACTED] zurück.
Ich bin sehr daran interessiert für eine Nachuntersuchung ob eine Stents noch ordnungsgemäß funktionieren. Vielleicht ist eine Kontrolle bei Ihnen möglich.

A4 Quellenauszüge

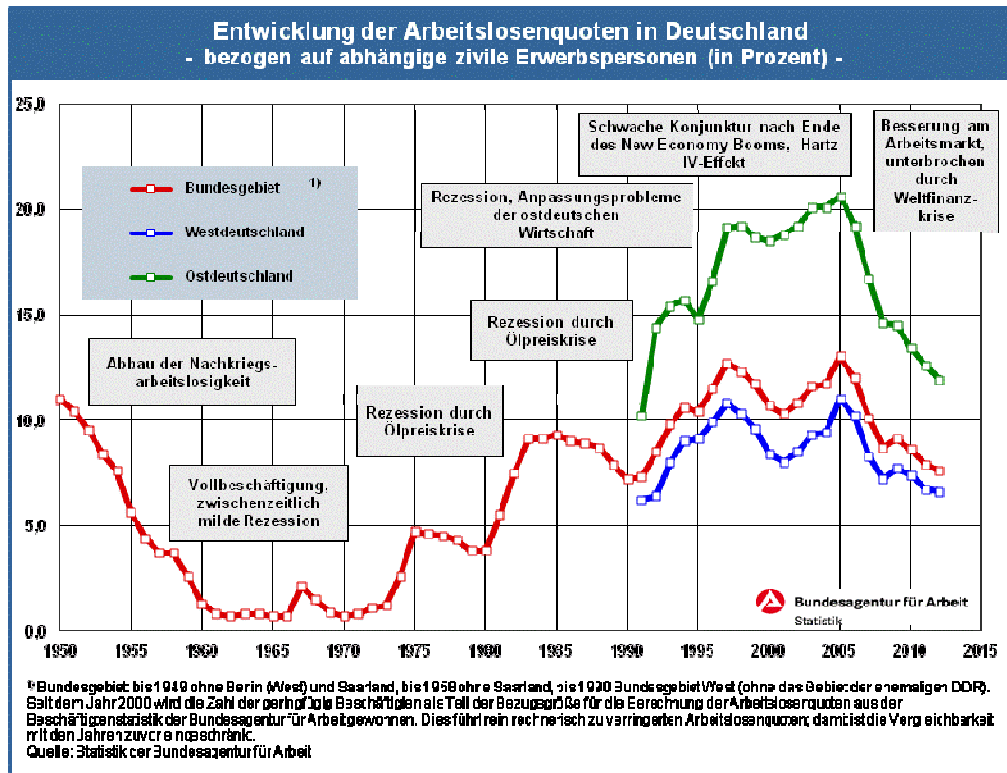


Abbildung 40: Entwicklung der Arbeitslosenquoten in Deutschland (1950-2009) [15]

Tabelle 111: Ärztlich diagnostizierte koronare Herzerkrankung (Anteil der Befragten in %) [80]

Region	Koronare Herzerkrankung	
	ja	nein
☞ Deutschland	7,8	92,2
☞ West	7,5	92,5
Nordwest	7,8	92,2
Nordrhein-Westfalen	8,0	92,0
Mitte	7,3	92,7
Bayern	7,4	92,6
Baden-Württemberg	6,6	93,4
☞ Ost	8,9	91,1
Ost (Nord)	9,4	90,6
Ost (Süd)	8,2	91,8

Jahr: 2008/2009, Alter: Alle Altersgruppen, Geschlecht: Beide, Bildung: Alle Bildungsgruppen

Abbildung 1.2.3: Altersstandardisierte Sterbefälle je 100 000 Einwohner im Jahr 2003 unterteilt nach Bundesland und Todesursachengruppen.
Quelle: Todesursachenstatistik, Statistisches Bundesamt

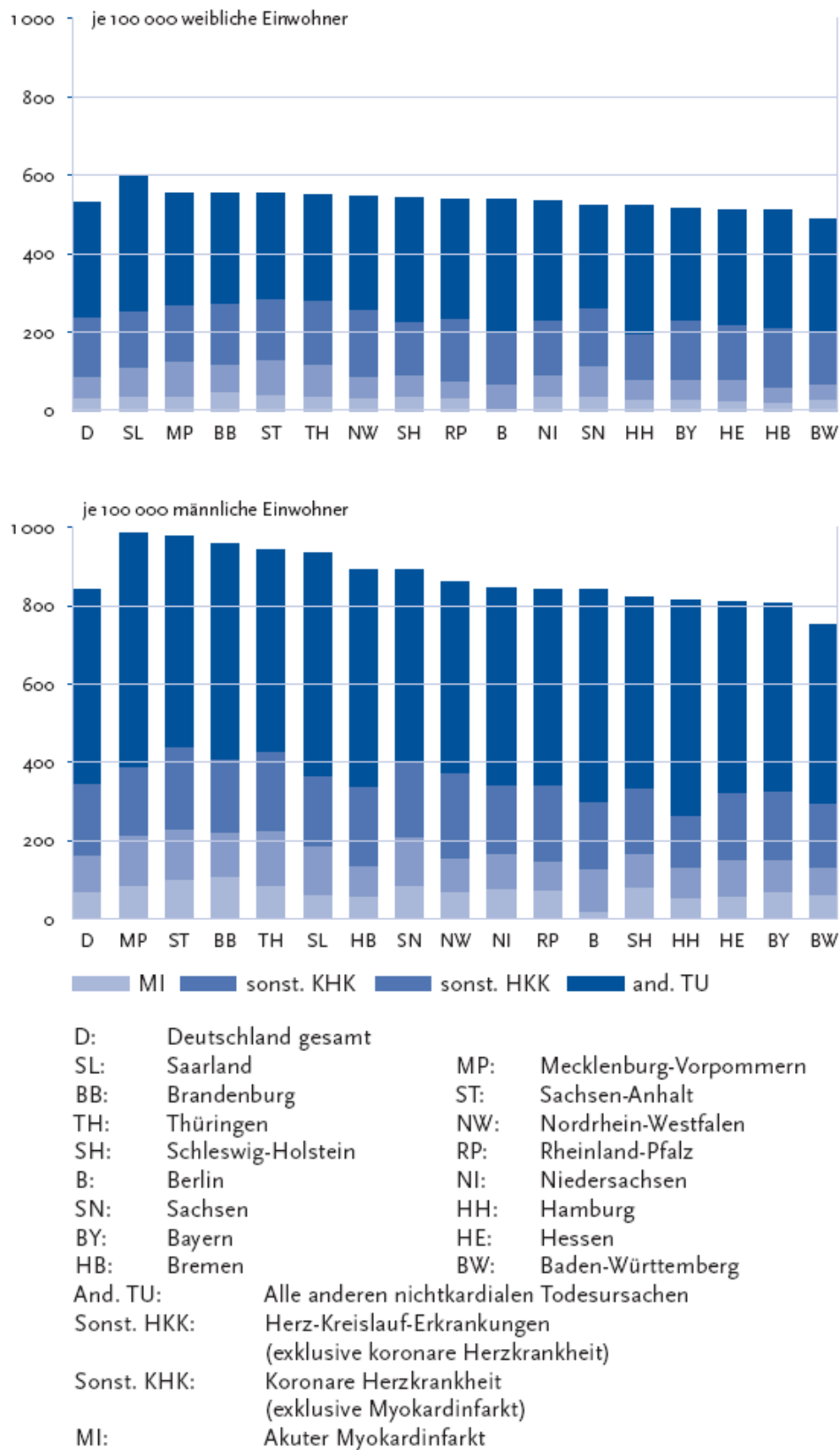


Abbildung 41: Altersstandardisierte Sterbefälle unterteilt nach Bundesland und Todesursache [94]

Tabelle 112: Rauchverhalten (Anteil der Befragten in Prozent) [80]

Region	Rauchverhalten		
	Raucher (täglich oder gelegentlich)	Exraucher	Nieraucher
☞ Deutschland	29,9	25,9	44,2
☞ West	29,7	26,3	44,0
Nordwest	29,3	27,4	43,3
Nordrhein-Westfalen	31,9	25,7	42,4
Mitte	30,6	27,2	42,2
Bayern	27,8	25,4	46,8
Baden-Württemberg	27,4	26,2	46,4
☞ Ost	30,7	24,4	44,9
Ost (Nord)	33,3	24,3	42,3
Ost (Süd)	26,7	24,4	48,9

Tabelle 113: Verhältnis des Körpergewichts zur Körpergröße (Body-Mass-Index) (Anteil der Befragten in Prozent) [80]

Region	Body-Mass-Index			
	Untergewicht (<18,5 kg/m²)	Normalgewicht (18,5 - 25 kg/m²)	Übergewicht (25 – 30 kg/m²)	Adipositas (>30 kg/m²)
☞ Deutschland	1,9	45,9	36,1	16,0
☞ West	1,9	46,4	36,0	15,7
Nordwest	2,0	46,2	36,7	15,1
NRW	1,9	45,1	35,7	17,3
Mitte	2,1	47,8	34,8	15,2
Bayern	1,6	46,9	35,9	15,5
Baden-Württ.	1,7	46,7	37,0	14,6
☞ Ost	2,2	44,1	36,6	17,1
Ost (Nord)	2,2	45,4	34,6	17,8
Ost (Süd)	2,1	42,1	39,6	16,1

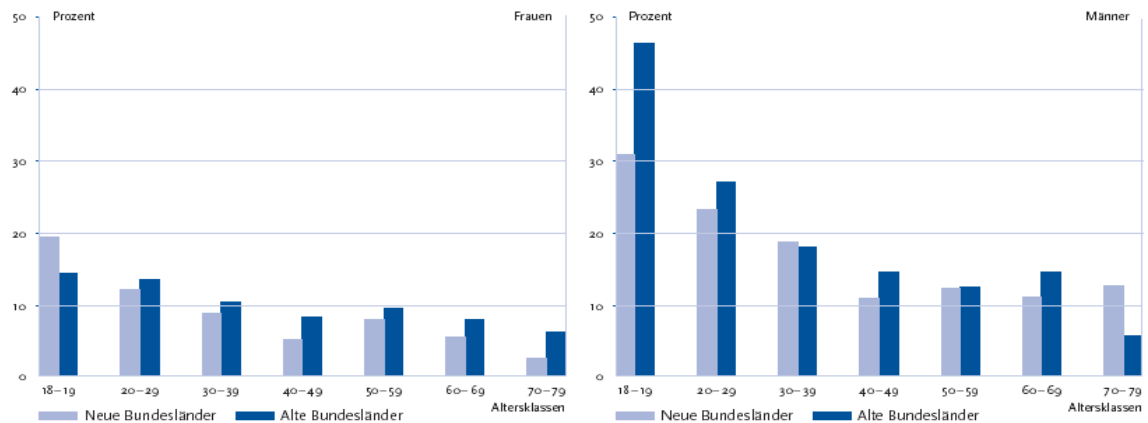
Jahr: 2008/2009, Alter: Alle Altersgruppen, Geschlecht: Beide, Bildung: Alle Bildungsgruppen

Tabelle 114: Bevölkerungsverteilung [93]

	Fläche	Bevölkerung			Einwohner
Bundesland	[km²] a)	gesamt	männlich	weiblich	je km²
Baden-Württemberg	35.751,45	10.744.921	5.285.946	5.458.975	301
Mecklenburg-Vorpommern	23.188,98	1.651.216	818.119	833.097	71
Deutschland	357.123,50	81.802.257	40.103.606	41.698.651	229

a) Abweichungen bei den Flächenangaben sind durch Runden der Zahlen möglich

Abbildung 2.4.1: Anteil der Bevölkerung, der die aktuelle Empfehlung zur körperlichen Aktivität erreicht. Quelle: Bundes-Gesundheitssurvey 1998



Altersgruppen	Frauen (%)		Männer (%)	
	Alte Bundesländer	Neue Bundesländer	Alte Bundesländer	Neue Bundesländer
18 bis 19	14,19	19,17	45,95	30,65
20 bis 29	13,38	11,98	26,85	22,94
30 bis 39	10,18	8,71	17,79	18,52
40 bis 49	8,13	5,11	14,39	10,80
50 bis 59	9,33	7,88	12,27	12,03
60 bis 69	7,87	5,31	14,42	10,90
70 bis 79	6,04	2,48	5,50	12,43

Abbildung 42 (incl. Tabelle): Anteil der Bevölkerung, der die aktuelle Empfehlung zur körperlichen Aktivität erreicht [79]

Abbildung 1.2.4: Mortalität koronare Herzkrankheiten. Quelle: HFA-Database (Januar 2006), WHO

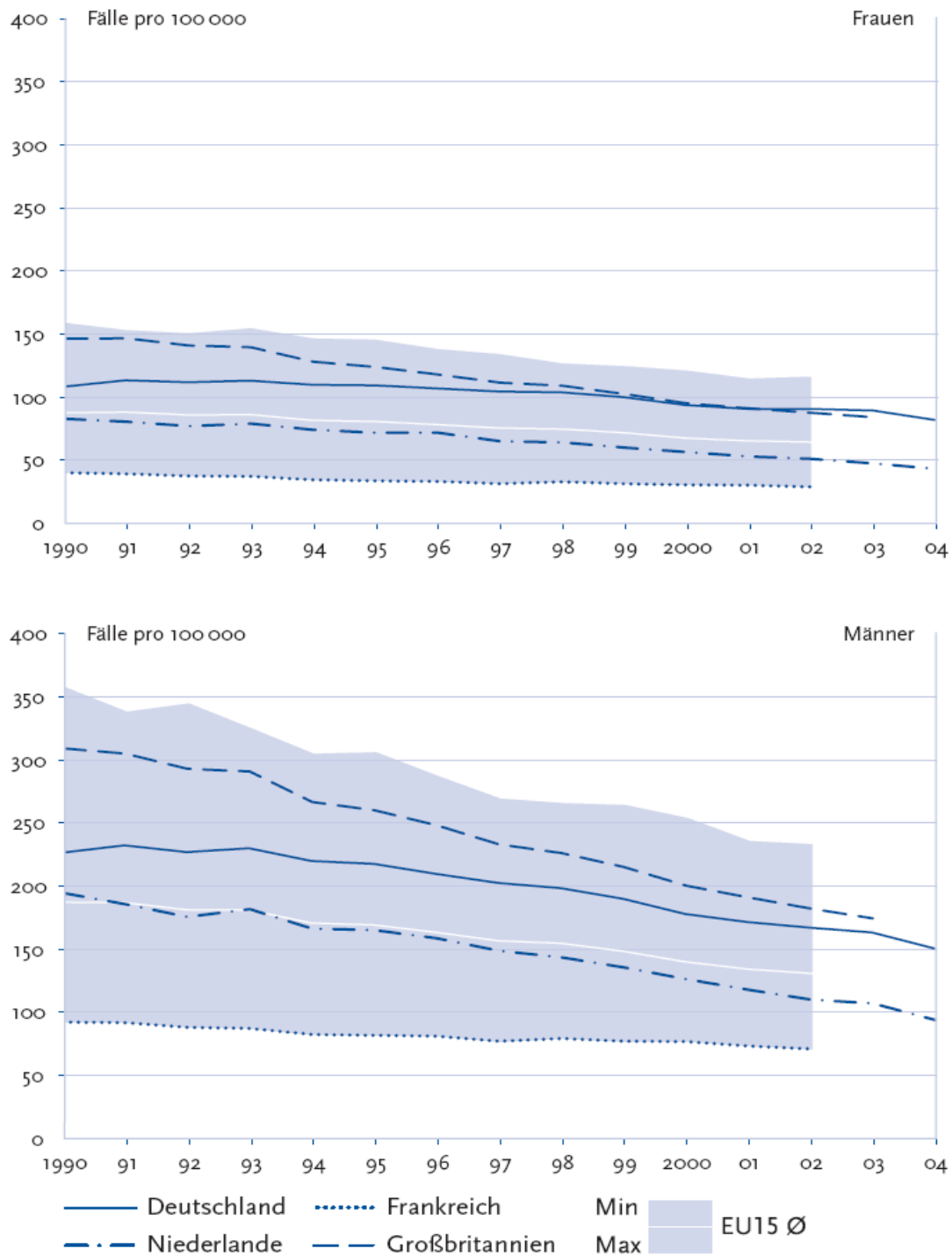


Abbildung 43: Mortalität koronare Herzkrankheiten [79]